فعالية برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير في تنمية التحصيل والتفكير البصري في الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية

إعداد
د. سماح عبد الحميد سليمان أحمد
مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية – جامعة بورسعيد

مستخلص البحث:
استهدف البحث الحالي التعرف على فعالية برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير في تنمية التحصيل و التفكير البصري في الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية، ولتحقيق الهدف من البحث قامت الباحثة بتحديد مهارات التفكير البصري في الرياضيات التي تناسب طلاب المرحلة الثانوية (القراءة البصرية – التمييز البصري – إدراك العلاقات المكانية – تحليل المعلومات- تفسير المعلومات- استنتاج المعنى)، وبناء البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير لتنمية التحصيل والتفكير البصري في الرياضيات من خلال تحديد (أهدافه – محتواه- إعادة صياغة المحتوى في ضوء استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير في صورة دليل للمعلم وأوراق عمل التلاميذ ، الوسائل التعليمية ، أساليب التقويم) ، و تم أيضاً إعداد اختبار تحصيلي في الوحدة المختارة"وحدة التشابه" من منهج الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول ،واختبار التفكير البصري في الرياضيات في نفس الوحدة، وقد اختارت الباحثة عينة عشوائية من طالبات الصف الأول الثانوي بمدرسة بورسعيد الثانوية للبنات بمحافظة بورسعيد في العام الدراسي (٢٠١٤/٢٠١٥) بلغ عددها (٧٥) طالبةً وتم تقسيمهن لمجموعتين إحداهما تجريبية وعددها (٣٨) طالبة درست بالبرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير والأخرى ضابطة وعددها (٣٧) طالبة درست بالطريقة المعتادة في التدريس ، وتم تطبيق أدوات البحث قبلياً وبعدياً على المجموعتين التجريبية والضابطة لتحديد دلالة الفروق ، وتوصل البحث إلى فعالية البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير في تنمية التحصيل والتفكير البصري في الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية ،وقدم البحث عددًا من التوصيات والأبحاث المقترحة .

The effectiveness of a program based on Neural Branching Strategies and Thinking Maps in developing achievement and visual thinking for Secondary Stage students

Abstract
This research targeted to identify the effectiveness of a program based on Neutral Branching Thinking strategies and Thinking Maps in developing achievement and visual thinking for Secondary Stage students. To achieve this target , the researcher specified the visual thinking skills in mathematics that accommodate secondary school students such as (visual

reading – visual discrimination – spatial relationship perception – analyzing information – interpreting information – deducing the meaning) , established a program based on Neutral Branching Thinking strategies and Thinking Maps in mathematics by specifying its (aims – content –reformulating the content in the view of Neutral Branching Thinking strategies and Thinking Maps in the form of teacher's guide and students' worksheets , teaching aids , evaluation methods) , achievement test based on the chosen unit (Similarity Unit) in mathematics curriculum for first year secondary students in the first semester , visual thinking test in the same unit were also prepared . The researcher selected a random sample of first year secondary students in Port Said Secondary School for girls in Port Said Governorate in the school year (2014/2015) . About **75** students were divided into two groups , an experimental group (**38** students) were taught using the program based on Neutral Branching Thinking strategies and Thinking Maps and a control group (**37** students) were taught using the traditional method of teaching . Tools of the research were administered to both the experimental group and the control group before and after the experiment to determine the significance of differences. Results of the research revealed the effectiveness of a program based on Neutral Branching Thinking strategies and Thinking Maps in developing achievement and visual thinking for Secondary Stage students . The research presented a number of recommendations and suggested studies.

المقدمة:

في الآونة الأخيرة أصبح الاهتمام بالتفكير ومهاراته من أهم الأهداف التعليمية التي تستهدفها كل المناهج الدراسية على المستويين الإقليمي والعالمي، وذلك للأهمية التي يحظى بها التفكير ومهاراته والتي أصبحت من متطلبات الحياة المعاصرة في الوقت الراهن .

ويعد التفكير البصري من النشاطات و المهارات العقلية التي تساعد المتعلم في الحصول على المعلومات، بحيث يكون له القدرة على إدراك العلاقات المكانية و تفسيرها، كذلك تفسير الغموض واستنتاج المعنى به. (عزو عفانه، ١٩٩٥، ٤١)

والتفكير البصري يعتمد على حاسة البصر ومن أدواته الصور والألوان والخطوط المجردة و الرسوم التخطيطية. (نادية العفوان ومنتهى الصاحب، ٢٠١٢ ، ٢٩)

وهو من أنماط التفكير التي تثير عقل التلميذ باستخدام مثيرات بصرية لإدراك العلاقة بين المعارف و المعلومات الرياضية و استيعابها و تمثيلها وتنظيمها ودمجها في بنيته المعرفية و المواءمة بينها و بين خبراته السابقة وتحويلها إلى خبرة ذات معنى بالنسبة له .(محمد حماده ، ٢٠٠٩ ، ٢٣)

ويذكر(محمد المرسى ، ٢٠٠٨ ، ١٨) أن التفكير البصري هو عمل صورة ذهنية و من ثم تنظيمها لما تحمله الرموز و الخطوط و الأشكال و الألوان والتعبيرات من معنى .

ويضيف (حسن مهدى ، ٢٠٠٦ ، ٨) أن التفكير البصري هو منظومة من العمليات تترجم قدرة الفرد على قراءة الشكل البصري وتحويل اللغة البصرية الذي يحملها ذلك إلى لغة لفظية مكتوبة أو منطوقة واستخلاص المعلومات منه.

وفي ضوء ذلك اهتمت بعض الدراسات والبحوث بتنمية القدرة على التفكير البصري و استخدام الطرق والأساليب والبرامج لتنميته كدراسة " موكوس" و"كافوسى" (Mokos & Kafoussi , 2013) والتي استخدمت إستراتيجية حل المشكلات في تنمية مهارات التفكير البصري في الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية، ودراسة "توك" (Tok , 2013) التي استخدمت

إستراتيجية (أعرف – أريد – أتعلم) في تنمية التحصيل ومهارات التفكير البصري في الرياضيات و خفض مستوى القلق لتلاميذ المرحلة المتوسطة، ودراسة " يانج و لى " (Yang & Lee , 2013) التي هدفت إلى معرفة تأثير التدريس بالاستراتيجيات المعرفية وما وراء المعرفية على مهارات التفكير البصري في الرياضيات لطلاب الصف التاسع، ودراسة "كراوك وآخرون") (Krawec &etal, 2012) التي هدفت إلى معرفة تأثير التدريس باستخدام الاستراتيجيات المعرفية في تنمية التحصيل و التفكير البصري و القدرة على حل المشكلات الرياضية لتلاميذ المرحلة المتوسطة ذوي صعوبات التعلم ، و دراسة " أيدن و آخرون " , Aydin &etal) (2013 التي هدفت إلى مقارنة العلاقة بين تنمية مهارات التفكير البصري والتحفيز على التحصيل بين الموهوبين وغير الموهوبين لطلاب المرحلة الثانوية ، ودراسة (إيمان طافش ، ٢٠١١) والتي هدفت إلى التعرف على أثر برنامج مقترح في مهارات التواصل الرياضي على تنمية التحصيل العلمي ومهارات التفكير البصري في الهندسة لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة، ودراسة (محمد حمادة ، ٢٠٠٩) والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام شبكات التفكير البصري في تنمية مهارات التفكير البصري و القدرة على حل طرح المشكلات اللفظية في الرياضيات والاتجاه نحو حلها لتلاميذ الصف الخامس، ودراسة (فداء الشوبكى ، ٢٠١٠) والتي هدفت إلى التعرف على أثر توظيف المدخل المنظومى في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري بالفيزياء لدى طالبات الصف الحادي عشر.

ويلاحظ من العرض السابق للدراسات و البحوث السابقة التي اهتمت بتنمية القدرة على التفكير البصري، أن ذلك يتحقق من خلال استخدام استراتيجيات تدريسية متنوعة وحديثة تثرى البيئة التعليمية و تتفق مع الاتجاهات الحديثة التي تدعو إلى جعل المتعلم محوراً أساسياً في الموقف التدريسي والعملية التعليمية بأكملها، وهذا ما دفع الباحثة لبناء برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير لتنمية التحصيل والتفكير البصري في الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية .

وتعتبر خرائط التفكير من الأدوات البصرية، التي تمثل تنظيمات يمكن من خلالها تقديم المعلومات وتنمية مهارات التفكير العليا وكذلك تقييم نمو

المتعلمين، إذ تعتبر خريطة فعالة لتعلم و تذكر المعلومات والمفاهيم المتضمنة بالمحتوى. (علياء على و مها عبد السلام ، ٢٠٠٧ ، ١١١٣)

وتتكون خرائط التفكير من ثماني خرائط تفكيرية ترتبط كل منها بنمط أو أكثر من أنماط التفكير، وتساعد التلاميذ على تنظيم المعلومات والمفاهيم و إيجاد العلاقات والروابط بينها بمجرد النظر، وإبراز أفكارهم وتفكيرهم من خلالها، وتستند على الفهم العميق للمادة المُتعلمة، كما تهدف إلى تشجيع التعلم و تنمية التصورات الذهنية و العمليات العقلية لديهم. (منير صادق ، ٢٠٠٨ ، ١٠٤)

وتتضمن خرائط التفكير ثمانية أشكال من الخرائط التخطيطية البصرية كأدوات يستخدمها كل من المعلم و الطالب للتدريس والتعلم، فهي تنظيمات لرسوم خطية تحمل المستوى المعرفي و تعكس مستويات التفكير وهي خريطة الدائرة وخريطة الفقاعة وخريطة الفقاعات المزدوجة وخريطة الشجرة وخريطة التحليل وخريطة التدفق و خريطة التدفق المتعدد وخريطة القنطرة. (Hyerle , 2010 , 3)، (زبيدة قرنى ، ٢٠٠٩، ١٩٠)

وتوصلت بعض الدراسات العربية و الأجنبية إلى فاعلية استخدام خرائط التفكير في التدريس والتدريب و معرفة أثرها على التحصيل و المهارات والاتجاهات، فهدفت دراسة (خالد الباز، ٢٠٠٧) إلى التعرف على فعالية استخدام خرائط التفكير في تدريس الاتزان الكيميائي على تحصيل طلاب الصف الثاني الثانوي وذكاءاتهم المتعددة ، ودراسة (منير صادق ، ٢٠٠٨) والتي هدفت إلى التعرف على أثر التفاعل بين خرائط التفكير والنمو العقلي في تحصيل العلوم والتفكير الابتكارى واتخاذ القرار لتلاميذ الصف الثالث الاعدادى، ودراسة (زبيدة قرنى ، ٢٠٠٩) والتي هدفت إلى التعرف على أثر التفاعل بين خرائط التفكير وبعض أساليب التعلم في تنمية كل من التحصيل والتفكير التأملي واتخاذ القرار لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادى في مادة العلوم، ودراسة " هادسون " (Hudson, 2016) والتي هدفت إلى التعرف على فعالية استخدام خرائط التفكير في تنمية التحصيل في الرياضيات لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي، ودراسة " أفال" (Aval,2016) والتي هدفت إلى التعرف على تنمية التفكير الناقد والقدرة على الاستفسار من خلال خرائط التفكير أثناء تدريس الرياضيات في فصول المدارس الابتدائية.

وتعد استراتيجيات التفكير المتشعب Neural Branching Strategies إحدى استراتيجيات التفكير القائمة على إعمال الدماغ ، فالتشعب في التفكير يساعد على حدوث اتصالات جديدة بين الخلايا العصبية في المخ بما يسمح للتفكير بأن يسير في مسارات جديدة لم يكن يسلكها من قبل، وعلى نحو يساعد في إتاحة إمكانية جديدة للعقل تسهل في إحداث مزيد من إعمال الذهن، وبما يقود العقل للعمل بإمكانية أفضل وعلى نحو أسرع وبكفاءة أعلى . (تغريد عمران ، ٢٠٠٥ ، ٨)

وقد أكد التربويون على أن التدريس للمتعلمين باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب والتطبيقات التربوية للمخ البشرى أصبح مطلباً وهدفاً رئيساً في عملية التعلم، فخلق جيل من المتعلمين يتعامل بدرجة عالية من النجاح في مجتمع عالي التقنية يتوجب علينا تدريبهم باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب مقترنة بالمهارات التعليمية المختلفة، فمن الضروري أن يركز كل من المعلم و المتعلم عليها من خلال المادة الدراسية، و يجب تضمين المناهج الدراسية المختلفة مهارات واستراتيجيات التفكير المتشعب في مختلف الموضوعات الدراسية في جميع المراحل التعليمية. (محمد حسين ، ٢٠٠٣ ، ١٩٦)، (كمال خليل ، ٢٠٠٧ ، ٢٨) ،Wendy(2004,)

وتتضمن **استراتيجيات التفكير المتشعب** عدداً من الاستراتيجيات منها: (ريم عبد العظيم ، ٢٠٠٩) ،(Cardellichio , 2002)

١- **إستراتيجية التفكير الافتراضي** : تعتمد على استخدام التفكير الافتراضي أثناء التدريس .

٢- **إستراتيجية التفكير العكسي :** تعتمد على أحد أنواع التفكير التي تدفع المتعلم لأن يقلب الوضع.

٣- **إستراتيجية الأنظمة الرمزية المختلفة** : تعتمد على استخدام الأنظمة الرمزية المختلفة في مواقف التعلم .

٤- **إستراتيجية التناظر :** تعتمد على البحث و العلاقات بين الأشياء لتحديد أوجه التشابه و أوجه الاختلاف فيما بينها .

٥- **إستراتيجية تحليل وجهة النظر :** تعتمد على مساعدة التلميذ على أن يفكر في آرائه و معتقداته .

٦- **إستراتيجية التكملة :** تعتمد على إكمال الأشياء و هذا يحث التلميذ على التفكير في اتجاهات متعددة (يشعب تفكيره)

٧- **إستراتيجية التحليل الشبكي :** تعتمد على تنمية القدرة على اكتشاف العلاقات بين المواقف أو الأشياء أو الأحداث أو الظواهر و التعبير عنها .

وتوصلت بعض الدراسات العربية والأجنبية إلى فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في التدريس و التدريب و معرفة أثرها على التحصيل والمهارات و الاتجاهات ، فهدفت دراسة (وائل عبد الله، ٢٠١٢) إلى التعرف على فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في رفع مستوى التحصيل في الرياضيات وتنمية بعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، كما هدفت دراسة (ريم عبد العظيم ، ٢٠٠٩) إلى التعرف على فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مهارات الكتابة الإبداعية و بعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ، وهدفت دراسة (على عبد المحسن ، ٢٠١٢) إلى فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية المفاهيم البلاغية والاتجاه نحو البلاغة لدى متعلمي اللغة العربية الناطقين بلغات أخرى ، و دراسة " ياغمور " (Yaghmour , 2016) والتي هدفت إلى التعرف على فعالية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية التحصيل في الرياضيات لتلاميذ الصف الثالث الابتدائي، ودراسة " جوزيف " (Joseph ,2016) والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب لتحسين مستوى التحصيل في الرياضيات والتفكير الناقد لطلاب المرحلة الثانوية .

وقد قدمت كل من الدراسات السابقة نتائج إيجابية لاستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير في إطار الثقافة و عينات البحث التي أجريت عليها، ومن ثم جاءت الدافعية لدى الباحثة لتجريب هذه الاستراتيجيات وخرائط التفكير والتعرف على آثارها في تعليم الرياضيات في ضوء محاولات التطوير المبنى على البحث العلمي و الهادفة إلى تنمية مهارات التفكير البصري، كما أن الدراسات العربية التي استخدمت هذه الإستراتيجيات مع خرائط التفكير في تعليم الرياضيات محدودة و خاصة لدى طلاب المرحلة الثانوية .

الإحساس بالمشكلة:

بالإضافة إلى الدافعية التي تولدت لدى الباحثة لتجريب استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير السابق الإشارة إليها فقد شعرت الباحثة بالحاجة الملحّة إلى أن يتعلم التلاميذ التفكير بوجه عام ويكتسبوا مهاراته المتعددة والتفكير البصري بوجه خاص لمواجهة المتغيرات الحياتية المتسارعة و لما له من أهمية كبيرة في إكساب المتعلمين القدرة على إدراك العلاقة بين المعارف و المعلومات الجديدة و استيعابها و تمثيلها و تنظيمها و دمجها في بنيته المعرفية و المواءمة بينها و بين خبراته السابقة و تحويلها إلى خبرة ذات معنى بالنسبة له ،بالإضافة إلى كثرة الشكوى من صعوبة مادة الرياضيات وتدنى المستوى التحصيلى فيها لطلاب المرحلة الثانوية ، وقد دعّم ذلك ما أشارت إليه العديد من الدراسات والأدبيات التربوية في هذا الصدد[١].

وللتأكد من صدق الإحساس بالمشكلة فقد قامت الباحثة بدراسة استطلاعية تضمنت:

بعض المقابلات الشخصية المفتوحة لبعض معلمي وموجهي المرحلة الثانوية أكدوا فيها على ضعف قدرة التلاميذ على التفكير البصري ومهاراته، إلي جانب عدم اهتمام المعلمين بالطرائق والأساليب التدريسية الحديثة التي يمكن أن تنمي لديهم التفكير ومهاراته عامة والبصري خاصة ، وتدنى المستوى التحصيلى للتلاميذ في مادة الرياضيات والشكوى المستمرة من صعوبتها.

مشكلة البحث:

في ضوء ما تقدم تتمثل مشكلة البحث في الشكوى من ضعف مستوى التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الثانوية و قلة الاهتمام بتدريبهم على مهاراته ، كما أن استخدام الأساليب التدريسية التقليدية تؤدى إلى ضعف المستوى التحصيلى و مستوى التفكير البصري للطلاب .

---

(١) انظر على سبيل المثال (خالد الباز، ٢٠٠٧)، (زبيدة قرنى ، ٢٠٠٩)، (ريم عبد العظيم ، ٢٠٠٩)، (على عبد المحسن ، ٢٠١٢) ،(محمد حمادة ، ٢٠٠٩)، (فداء الشوبكى ، ٢٠١٠)، (إيمان طافش ، ٢٠١١)، David, (Seta & etal,2013)، (Erhan,2016)،(2014)

أسئلة البحث:

يعالج البحث هذه المشكلة من خلال محاولة الإجابة عن السؤال الرئيس التالي

- ما فعالية برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير في تنمية التحصيل و التفكير البصري في الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية ؟

و يتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة التالية :

- ما مهارات التفكير البصري في الرياضيات الواجب تنميتها لطلاب المرحلة الثانوية ؟

- ما أسس برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير في تنمية التحصيل والتفكير البصري في الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية؟

- ما فعالية التدريس بالبرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير في تنمية التحصيل لطلاب المرحلة الثانوية ؟

- ما فعالية التدريس بالبرنامج القائم على التفكير المتشعب وخرائط التفكير في تنمية التفكير البصري في الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية ؟

حدود البحث:

يقتصر البحث الحالي على

١- مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوي بمحافظة بورسعيد .

٢- وحدة " التشابه " ضمن مقرر مادة الرياضيات " الهندسة " المقررة على طلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول .

٣- تدريس وحدة " التشابه " باستخدام البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير.

٤- تنمية مهارات التفكير البصري في الرياضيات (القراءة البصرية – التمييز البصري – إدراك العلاقات المكانية – تفسير المعلومات– تحليل المعلومات - استنتاج المعنى)

أدوات البحث:

تتمثل أدوات البحث الحالي في

أولاً : أدوات القياس :

١- اختبار تحصيلي في وحدة التشابه . (إعداد الباحثة)

٢- اختبار في التفكير البصري في الرياضيات"وحدة التشابه" ويتضمن (اختبار مهارة القراءة البصرية – اختبار مهارة التمييز البصري – اختبار مهارة إدراك العلاقات المكانية – اختبار مهارة تفسير المعلومات– اختبار مهارة تحليل المعلومات - اختبار مهارة استنتاج المعنى) . (إعداد الباحثة)

ثانياً : أدوات المعالجة التجريبية :

- وحدة " التشابه " المعدة باستخدام البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير لتنمية التحصيل و التفكير البصري في الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية و المتمثل في إعداد دليل للمعلم و أوراق عمل التلاميذ .

منهج البحث:

يعتمد البحث الحالي على استخدام المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم مجموعتين إحداهما تجريبية تدرس " وحدة التشابه " المقررة على طلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول باستخدام البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير ، والأخرى ضابطة تدرس الوحدة نفسها بالطريقة التقليدية في التدريس و تم تطبيق أدوات البحث قبلياً وبعدياً على هاتين المجموعتين .

أهداف البحث:

١- تقديم برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير يهدف لتنمية التحصيل والتفكير البصري في الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية .

٢- التحقق من فعالية برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير في تنمية التحصيل لطلاب المرحلة الثانوية .

٣- التحقق من فعالية برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير في تنمية التفكير البصري في الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية .

أهمية البحث :

١- يسهم البحث الحالي في توجيه أنظار المعلمين والقائمين على العملية التعليمية إلى أهمية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب السبعة في التدريس لمادة الرياضيات في المرحلة الثانوية .

٢- يسهم البحث الحالي في إبراز أهمية خرائط التفكير في التدريس كوسيلة لتنمية التفكير البصري ومهاراته وزيادة فعالية التدريس بصورة محسوسة لتقليل الواقع المجرد لمادة الرياضيات .

٣- يسهم البحث من خلال إجراءات التدريس باستراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير في تنمية مهارات التفكير البصري التي تعتبر من أهم مهارات التفكير التي يجب تنميتها لدى الطلاب في المراحل التعليمية المختلفة.

٤- يسهم البحث في مساعدة معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية من خلال الوحدة المعدة في التعرف على كيفية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير في التدريس لطلاب هذه المرحلة التعليمية .

متغيرات البحث:

أولاً : المتغير المستقل : يتمثل في البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير .

ثانياً : المتغير التابع : يتمثل في التحصيل و التفكير البصري في الرياضيات.

إجراءات البحث :

١- للإجابة عن السؤال الأول (ما مهارات التفكير البصري في الرياضيات التي يجب تنميتها لطلاب المرحلة الثانوية ؟) تم إتباع الآتي :

- الاطلاع على الدراسات والبحوث السابقة والخاصة التي اهتمت بمهارات التفكير البصري .

- تحديد مهارات التفكير البصري في الرياضيات التي يجب تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية والتي تمثلت في (القراءة البصرية – التمييز البصري – إدراك العلاقات المكانية – تفسير المعلومات- تحليل المعلومات- استنتاج المعنى).

٢- للإجابة عن السؤال الثاني (ما أسس برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير في تنمية التحصيل والتفكير البصري في الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية ؟) تم إتباع الآتي:

- تحديد أسس بناء البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير مرتكزاً على تنمية التحصيل وتنمية مهارات التفكير البصري في الرياضيات التي سبق تحديدها.

- بناء البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير في ضوء تنمية التحصيل ومهارات التفكير البصري في الرياضيات ، ويتطلب ذلك :

- تحديد أهداف البرنامج .
- تحديد محتوى البرنامج و موضوعاته .
- استراتيجيات التدريس التي تتمثل في استراتيجيات التفكير المتشعب بالدمج مع خرائط التفكير التي يقوم عليها البرنامج .
- صياغة المحتوى في ضوء البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير فى صورة دليل للمعلم و وأوراق عمل للتلاميذ .
- تحديد الوسائل التعليمية .
- تحديد أساليب التقويم .
- عرض البرنامج على السادة المحكمين والتعديل في ضوء آرائهم، ثم التجريب الاستطلاعي ووضع البرنامج في صورته النهائية .

٣- للإجابة عن السؤالين الثالث والرابع (ما فعالية البرنامج القائم استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير في تنمية التحصيل و التفكير البصري في الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي؟) و يتطلب ذلك :

أ- إعداد أدوات البحث وهي:

- اختبار تحصيلي في وحدة "التشابه" من فرع الهندسة لمادة الرياضيات المقررة على طلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول .

- اختبار التفكير البصري في وحدة " التشابه " ويتضمن (اختبار مهارة القراءة البصرية – اختبار مهارة التمييز البصري – اختبار مهارة إدراك العلاقات المكانية – اختبار مهارة تفسير المعلومات– اختبار مهارة تحليل المعلومات - اختبار مهارة استنتاج المعنى) .

- عرض أدوات البحث على السادة المحكمين و التعديل في ضوء آرائهم .

- التجريب الاستطلاعي لأدوات البحث على عينة من طلاب المرحلة الثانوية و وضعها في صورتها النهائية .

- ضبط أدوات البحث إحصائيا بحساب الصدق و الثبات .

ب – التجريب الميداني للبرنامج و يشمل ذلك:

- اختيار عينة عشوائية بسيطة من طلاب الصف الأول الثانوي لم يسبق لهم دراسة الوحدة التجريبية "التشابه ".
- تقسيم عينة الطلاب إلى مجموعتين إحداهما تجريبية و الأخرى ضابطة .
- التطبيق القبلي لأدوات البحث (اختبار تحصيلي – اختبار التفكير البصري في الرياضيات).
- التدريس بالبرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير للمجموعة التجريبية، والتدريس للمجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية.
- التطبيق البعدى لأدوات البحث .
- رصد البيانات و معالجتها إحصائياً .
- استخراج النتائج و تفسيرها .
- تقديم التوصيات و المقترحات في ضوء نتائج البحث .

مصطلحات البحث:

إستراتيجيات التفكير المتشعب Neural Branching Strategies

يعرفها (Cardellichio & Field,1997) بأنها استراتيجيات تتميز بقدرتها على تحفيز وتدعيم حدوث اتصالات جديدة في شبكة الأعصاب بالمخ، كما تساعد على تشعب تفكير المتعلم من خلال فتح مسارات جديدة للتفكير .

وتعرف الباحثة استراتيجيات التفكير المتشعب بأنها " استراتيجيات تهتم بتعدد وتنوع مسارات التفكير وبالتالي تزيد من قدرة المتعلم على التفكير في اتجاهات مختلفة أثناء دراسة الهندسة التي تحتاج إلى التفكير وتنوع مساراته حتى يستطيع الطالب دراستها وتحقيق الأهداف التعليمية المحددة بنجاح ،ففي إستراتيجية التفكير الافتراضي يتجه مسار التفكير إلى افتراضات للأفكار أما إستراتيجية التفكير العكسي يتجه فيها مسار التفكير إلى عكس مساره في الاتجاه المعاكس ، أما إستراتيجية الأنظمة الرمزية المختلفة يتجه فيها مسار التفكير لترميز الأفكار بصورة تسهل استيعابها وإدراك العلاقات بين أجزائها

أما إستراتيجية التناظر يتجه فيها مسار التفكير لتوضيح أوجه التشابه والاختلاف بين الأفكار ليتمكن المتعلم من تصنيفها وإدراك العلاقات بينها ، وإستراتيجية تحليل وجهة النظر يتجه فيها مسار التفكير لإبراز المتعلم آرائه ووجهات النظر الخاصة به ، وإستراتيجية التكملة يتجه فيها مسار التفكير لمعرفة العنصر الناقص والربط بين العناصر لاستنتاج ماهو مطلوب ،أما إستراتيجية التحليل الشبكي يتجه فيها مسار التفكير على التركيز على العلاقات واستنتاج المزيد .

وتتضمن استراتيجيات التفكير المتشعب المستخدمة في البحث الحالي ما يلي: "إستراتيجية التفكير الافتراضي، إستراتيجية التفكير العكسي، إستراتيجية الأنظمة الرمزية المختلفة، إستراتيجية التناظر، إستراتيجية تحليل وجهة النظر، إستراتيجية التكملة ، إستراتيجية التحليل الشبكي " .

خرائط التفكير Thinking Maps

وتُعرفها(**علياء على و مهاعبد السلام ، ٢٠٠٧ ، ١١٠٥**) بأنها " تنظيمات لرسوم خطية تحمل المحتوى المعرفي لكي تعكس مستويات التفكير و تعزز التعلم عن طريق البصر ، و يتم من خلالها تقديم المعرفة فى صورة خرائط توضح العلاقات المختلفة بين أجزاء المعرفة بشكل يساعد على الفهم والاستيعاب و ممارسة مستويات عليا من التفكير" .

وتعرف الباحثة خرائط التفكير بأنها " من أدوات التفكير البصرية التي تقدم الأفكار المجردة في صورة مرئية تساعد على سهولة فهم هذه الأفكار واستيعابها وتتكون من ثماني خرائط ، وتقدم هذه الخرائط في البحث الحالي مندمجة مع استراتيجيات التفكير المتشعب لتوضيح الأفكار المجردة المتشعبة التي تقدمها هذه الاستراتيجيات التدريسية بهدف تنمية التحصيل ومهارات التفكير البصري في الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية ".

التفكير البصري Visual Thinking:-

يعرف كل من (**وليم عبيد وعزو عفانه ، ٢٠٠٣ ، ٤١**) التفكير البصري بأنه " نشاط من النشاطات والمهارات العقلية التي تساعد المتعلم في الحصول على المعلومات ، و تمثيلها ، و تفسيرها ، و إدراكها و حفظها، ثم التعبير عنها ، و عن أفكاره الخاصة بصرياً و لفظياً " .

وتعرف الباحثة التفكير البصري في الرياضيات بأنه "قدرة المتعلم على قراءة الأشكال والرسومات الهندسية الرياضية التوضيحية وتمييزها البصري في ضوء المعطيات والمطلوب ليتمكن من إدراك العلاقات المكانية في

الأشكال والرسومات الهندسية المعطاة حتى يفسر ويحلل المعلومات الرياضية ويتوصل ويستنتج المعنى الرياضي النهائي،وذلك في البحث الحالي من خلال البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير ،حيث إن هذه الاستراتيجيات تقدم أسئلة متنوعة ومتشعبة لتعدد مسارات التفكير مندمجة مع خرائط التفكير التي تعرض هذه الأسئلة والأفكار المتنوعة بصورة مرئية من خلال محتوى وحدة التشابه المقررة على طلاب الصف الأول الثانوي .

المعالجة الإحصائية: اعتمد البحث الحالي على استخدام اختبار t-test للعينات المستقلة في معالجة البيانات إحصائياً و في قياس الفعالية على مؤشرين هما :

* دلالة الفروق باستخدام t-test

* مربع ايتا (مؤشر حجم التأثير في حالة وجود فروق ذات دلالة إحصائية)

و فيما يلي عرض مفصل لهذه الخطوات :

أولاً : الإطار النظري للبحث:

يتناول الإطار النظري للبحث النقاط التالية

١- استراتيجيات التفكير المتشعب Neural Branching Strategies(NBS)

٢- خرائط التفكير Thinking Maps

٣- التفكير البصري Visual Thinking

أولاً: استراتيجيات التفكير المتشعب Neural Branching Strategies(NBS)

- مفهوم التفكير المتشعب : Neutral Branching Thinking(NBT)

وفيما يتعلق بالتعريف الاصطلاحي (للتفكير المتشعب Neutral Branching Thinking) فقد عرف بأنه : نمط من أنماط التفكير الذي يؤدى ممارسته إلى حدوث وصلات جديدة بين الخلايا العصبية (Neurons) ، مما يدعم بناء لأنسجة عصبية في شبكة الأعصاب بالدماغ . (Cardellichio & Field ,1997,33)

وتشير **(تغريد عمران ، ٢٠٠٥ ، ١١)** إلى أن التفكير المتشعب يعنى: القدرة على ممارسة أكبر قدر من الربط بين الأفكار و المفاهيم و المعلومات والحقائق و المعارف المرتبطة بالموضوع ، و هو يحدث اتصالات جديدة بين

الخلايا العصبية في شبكة الأعصاب بالمخ، و يتعلق بالكيفية التي يعمل بها العقل عند معالجته للمشكلات أو الأفكار أو المواقف والأحداث .

وتضيف (**صفاء أحمد ، ٢٠٠٧، ١٢٧**) أن التفكير المتشعب هو تفكير جديد ومختلف وغير عادى ومرن ومطلق ، حيث يرتبط فيه الإبداع بأسلوب الوظائف العقلية.

وتعرفه (**ميرفت كمال ، ٢٠٠٨ ، ٩٣**) بأنه: أحد أنماط التفكير التي تسهم في تنمية قدرة المتعلم على استقبال واستيعاب وتمثل المعرفة، ودمجها في البنية العقلية له، و المواءمة بينها وبين خبراته السابقة وتحويلها إلى خبرة مكتسبة ذات معنى بالنسبة له، ويستدل عليه من خلال مرونة التفكير وصدور استجابات تباعدية غير نمطية، و تعدد الرؤى عند معالجة المتعلم للمشكلات الجديدة .

ويذكر (**جابر عبد الحميد ،٢٠٠٨، ٢٢٤**) أن التفكير المتشعب يرتبط بأسئلة تمثل حواراً داخلياً في دماغ التلميذ ، وتساعد على دمج المعلومات الجديدة في بنيته المعرفية .

وتذكر (**ريم عبد العظيم ،٢٠٠٩**) تعريف التفكير المتشعب بأنه : ذلك النمط من التفكير الذي يقوم على حدوث اتصالات بين الخلايا العصبية في المخ ، مما يمكن من انطلاق التفكير في اتجاهات متعددة ، و يزيد مهارات الفرد في إصدار الاستجابات الإبداعية ، كما يؤدى إلى الارتقاء بإمكانات العقل البشرى عند معالجته للموضوعات المختلفة .

- استراتيجيات التفكير المتشعب: Neural Branching Strategies (NBS)

من استراتيجيات التفكير المتشعب التي أشارت إليها العديد من الكتابات التربوية العربية والأجنبية (تغريد عمران ، ٢٠٠٥) ، (Cardellichio& Field , 1997)

١- إستراتيجية التفكير الافتراضي:

تعتمد هذه الإستراتيجية على استخدام التفكير الافتراضي في أثناء التدريس للعمل على استيعاب الموضوعات ، و إدراك الأحداث بشكل جيد ، فهي تدفع

العقل لأن يفكر بقوة في الأشياء والأسباب والعواقب النتائج المترتبة عليها، وهي إستراتيجية فعالة لتكوين معلومات جديدة .

وتقوم هذه الإستراتيجية على توجيه الأسئلة الافتراضية ، مع مراعاة تتابع الأسئلة لتعمل إجاباتها على توضيح الحدث، وابتكار علاقات جديدة بين الظواهر المختلفة، والتي تسهم في تكوين موضوعات افتراضية جديدة ، تحتوى على أحداث و علاقات و ظواهر جديدة .

ومن أمثلة الأسئلة المحققة لهذه الإستراتيجية كما ظهرت في البحث الحالي ما يلي :

- ماذا يحدث إذا كان المضلعان لهما نفس العدد من الأضلاع ؟
- ماذا يحدث إذا توافر أحد الشرطين لتشابه المضلعين دون الآخر ؟
- ماذا يحدث إذا تطابق المضلعان ، هل يتشابهان ؟
- ماذا يحدث إذا تشابه المضلعان ، هل ينطبقان ؟
- في أي حالة افتراضية للحالتين السابقتين يكون معامل التشابه = ١ ؟
- ماذا يحدث للمضلعين المشابهين لثالث ؟
- لماذا المضلعات المنتظمة التي لها نفس العدد من الأضلاع متشابهة ؟

وهذه الأسئلة تدفع التلميذ كي يفكر في اتجاهات متعددة ، ويفترض افتراضات متنوعة ، و يحدد نتائج يمكن حدوثها، مما يعمل على تنمية مرونة التفكير، وتعدد الرؤى .

٢- إستراتيجية التفكير العكسي:

وهي أحد أنواع التفكير التي تدفع المتعلم لأن يقلب الوضع، و تعتمد هذه الإستراتيجية على توجيه التلميذ لأن يبدأ من النهاية ، أو يعكس الوضع، أو يفترض عكس الواقع الموجود، و هي تهدف إلى إلقاء الضوء على صفات الموقف أو الحدث التي ربما لا تلاحظ إلا بالنظرة العكسية له .

وهذا النمط من التفكير العكسي يزيد من إدراك التلميذ للعلاقات بين عناصر الموقف ، و ينمى قدرته على النظرة الشمولية الكلية له من خلال رؤية أكثر

عمقاً ، و في هذه الإستراتيجية يمكن أن يطلب من التلميذ التدريب على توجيه الأسئلة أكثر من أن يطلب منه إيجاد إجابات لها .

ومن الأسئلة المحققة لهذه الإستراتيجية كما في البحث الحالي:
- ما الذي يترتب على تشابه المثلثين ؟

- ما الذي يترتب على عكس المعلومات الرياضية التي وردت بالتمرين المشهور؟

- إذا عكست العلاقة بين الأضلاع والزوايا لتكون الأضلاع متطابقة والزوايا متناسبة هل يتشابه المثلثان؟

٣- إستراتيجية الأنظمة الرمزية المختلفة:

تعتمد هذه الإستراتيجية على استخدام الأنظمة الرمزية المختلفة في مواقف التعلم ، فكلما نمت قدرة التلميذ باستخدام أنظمة رمزية مختلفة كلما دل ذلك على قدرته على استيعاب عناصر الموقف، وإدراك العلاقات بين أجزائه، والتعبير عنها بأسلوبه، فيمكن للتلميذ أن يرسم خرائط أو خطوطاً توضح العلاقات بين الأفكار والمواقف المختلفة، أو يعبر بمعادلة عن ترابط مجموعة من العلاقات بين الأحداث .

ويمكن توظيف هذه الإستراتيجية في تعلم الرياضيات بأن يطلب من التلميذ ما يلي:

- التعبير عن المعلومات الرياضية المعطاة (المعطيات) بشكل هندسي .

- ترجمة البيانات الرياضية اللفظية في صورة رموز رياضية .

ويتضح مما سبق أن مهارات التلميذ في التعبير عن المعلومات الرياضية باستخدام أنظمة رمزية مختلفة ، تعكس مدى إدراكه لهذه المعلومات الرياضية و فهمه للعلاقات بينها ،وذلك يدعم تحصيله الرياضي لهذه المعلومات وينمى مهارات التفكير المختلفة التي تتطلب إعمال العقل وتنوع مساراته لتحقيق أكبر قدر من الأهداف التعليمية .

٤- إستراتيجية التناظر:

تدعم هذه الإستراتيجية فرص البحث عن العلاقات بين الأشياء لتحديد أوجه التشابه وأوجه الاختلاف فيما بينها، فهي تعمل على تنشيط القدرات الذهنية

وإعمال العقل لتوضيح العلاقات بين العناصر والأشياء، و مثل هذا التفكير يتطلب إبداعا عالياً لأن الإجابة دائماً تتطلب رؤية جديدة بين العناصر .

فعملية البحث عن التناظر أو التشابه بين أشياء تبدو مختلفة ، عملية من شأنها دفع العقل لإجراء اتصالات جديدة بين جملة المعلومات التي تم استيعابها .

ويمكن تحقيق هذه الإستراتيجية من خلال طرح عدد من الأسئلة منها :

- ما أوجه الشبه والاختلاف بين تشابه المضلعات وتشابه المثلثات ؟

- ما أوجه الشبه والاختلاف بين تشابه المضلعات وتشابه المضلعات المنتظمة؟

٥- إستراتيجية تحليل وجهة النظر:

هذه الإستراتيجية تساعد التلميذ على أن يفكر في آرائه و معتقداته ، و تشجعه على التعبير عن وجهة النظر و الأفكار و المبادئ و القيم و المعتقدات و الآراء التي يؤمن بها في شتى المواقف ، و التي تؤثر بدورها على رؤيته للأمور و تفاعله مع الأحداث، و هذه الإستراتيجية تعتمد على تحليل التلميذ لوجهة نظره لتتيح له فرصاً لمزيد من تعميق التفكير فيها ، و التأمل في مدى صحتها و مدى مناسبتها للموقف أو لحل مشكلة من المشكلات ، وتحليل وجهة النظر قد ينتج عنه تدعيمها و قبولها (إذا كانت مناسبة وصحيحة) أو تعديلها (إذا لزم الأمر) ، أو رفضها (إذا كانت غير مناسبة و غير صحيحة)

و من الأسئلة التي يمكن أن تستخدم في هذا الصدد :

- ما وجهة نظرك في حل المشكلة الرياضية المطروحة ؟

- ما وجهة نظرك في الاستنتاج الرياضي المطلوب ؟

٦- إستراتيجية التكملة :

إن إكمال الأشياء يحث التلميذ على التفكير في اتجاهات متعددة (يشعب تفكيره)، لمحاولة إيجاد و تحديد علاقات بين العناصر الموجودة ، بحيث تساعده في معرفة العنصر الناقص، أو إيجاد علاقة بين الأحداث تساعده على التنبؤ بما يمكن حدوثه، و فيما يلي بعض الأمثلة التي توضح كيفية استخدام هذه الإستراتيجية :

- إعطاء الطلاب معلومات رياضية ناقصة والمطلوب إكمالها لتصبح معلومات صحيحة .

- عرض برهان رياضي لحل مشكلة رياضية ما وناقص خطوات لابد من إكمالها ليصبح البرهان منطقي رياضياً.

٧- إستراتيجية التحليل الشبكي:

إن بعض المواقف و الأحداث و الظواهر والأشياء من حولنا ترتبط معاً بعلاقات و طرق معقدة و متشابكة و متداخلة ، وتعتمد هذه الإستراتيجية على تنمية القدرة على اكتشاف هذه العلاقات و التعبير عنها، واستنتاج الارتباطات بينها ومحاولة تبسيطها، وتحديد طرق تعقد الظواهر، ويعد الهدف من اكتشاف العلاقات هو مزيد من استيعاب الموقف والأحداث والظواهر والأشياء، كما أن اكتشاف العلاقات ومعرفة الارتباطات وتحديد طرق التداخل بمثابة تدريب لخلايا المخ و استثارتها لتشعب تفكير التلميذ .

وتختلف هذه الإستراتيجية عن إستراتيجية التفكير الافتراضي في أنها تهتم بالأحداث الواقعية ذات النتائج المتشابكة، و ليس الأحداث الافتراضية ذات النتائج المحتملة ، ويمكن أن يتم التدريب على استخدام هذه الإستراتيجية من خلال أسئلة وإجابات تجرى بين الزميل وزميله، أو في أثناء ممارسة المهام المختلفة لاستيضاح المشاعر التي يمر بها التلاميذ والمختزنة في أعماقهم .

و يمكن تحقيق هذه الأحداث من خلال الإستراتيجية باستخدام الأسئلة التالية :

- ما العلاقة بين أطوال الأضلاع المتناظرة في المضلعين المتشابهين ؟
- ما العلاقة بين الزوايا المتناظرة في المضلعين المتشابهين ؟
- ما العلاقة بين مساحة المثلث أ ب جـ ، مساحة المثلث د هـ و ؟

ثانياً : خرائط التفكير: Thinking Maps

- تعريفات خرائط التفكير

طورت خرائط التفكير من قبل ديفيد هيرل David Hyerle ، وتعد من أدوات التفكير البصري التي توفر لغة مشتركة لكل من المعلمين والمتعلمين فى جميع المواد الدراسية و جميع مستويات التلاميذ وتعد أداة مناسبة لتنظيم المعلومات والأفكار و المفاهيم. (Burden &Silver , 2006)

وتذكر(**فاطمة عبد الوهاب ، ٢٠٠٧ ، ٧**) بأنها " لغة تخطيطية متسقة لها أشكال متعددة و مرنة و سهلة التعلم و التدريب و الممارسة و يمكن استخدامها

ضمن العديد من استراتيجيات التدريس كالتعلم التعاوني و التجريب المعملي و الاستقصاء و غيرها ".

ويضيف **(منير صادق ، ٢٠٠٨ ، ١٠٤) بأن خرائط التفكير "** هي أدوات تدريس بصرية تتكون من ثماني خرائط تفكيرية ترتبط كل منها بنمط أو أكثر من أنماط التفكير ، تساعد التلاميذ على تنظيم المعلومات و المفاهيم وإيجاد العلاقات والروابط بينها بمجرد النظر، و إبراز أفكارهم وتفكيرهم من خلالها، وتستند على الفهم العميق للمادة المتعلمة، كما تهدف إلى تشجيع التعلم وتنمية التصورات الذهنية و العمليات العقلية لديهم "

وتذكر **(وضحى العتيبى ، ٢٠١٣، ١٩٩)** بأنها " لغة بصرية تتكون من ثماني خرائط توضح العلاقات المختلفة في المحتوى، وتهدف إلى تنمية مهارات التفكير وتشجيع التعلم وتنمية التصورات الذهنية ، و بالتالي جعل التفكير لغة مألوفة لدى المتعلم".

أهمية خرائط التفكير:

ترجع أهمية خرائط التفكير إلى كونها :- (Holzman,2004)، (وضحى العتيبى ، ٢٠١٣)، (فاطمة عبد الوهاب ، ٢٠٠٧)

١- تعد إطارا مرجعياً مشتركاً بين المعلم و المتعلم ، بحيث تسهل عملية الاتصال بينهما بما تحتويه من ملاحظات و معلومات .

٢- تساهم في تنمية الفهم العميق للمادة العلمية ، و بالتالي تنمية القدرة على استدعاء المعلومات .

٣- تساعد الطلاب على حل المشكلات و اتخاذ القرار و انتقال أثر التعلم خارج المدرسة .

٤- تساهم في تنمية مهارات التفكير المختلفة .

٥- تساهم في الربط بين خبرات التعلم السابقة و الخبرات الحالية .

٦- تساهم في تنمية بعض المهارات الاجتماعية كالتعاون و التواصل الجيد بين المعلمين و الطلاب و استخدام لغة بصرية مشتركة بينهما و بين الطلاب مع بعضهم .

٧- تستخدم كأدوات تعلم و أدوات تقييم .

وتضيف (مها عبد السلام و علياء على ، ٢٠٠٧) أهمية خرائط التفكير في النقاط التالية:

١- زيادة القدرة على التذكر والتنظيم الجيد للمعلومات وفهم أعمق للمفاهيم .

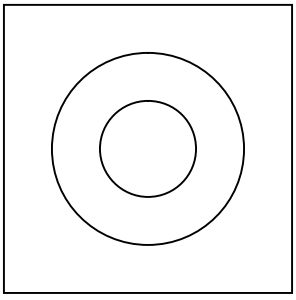
٢- زيادة القدرة على التواصل مع المفاهيم المجردة .

٣- تحقيق ماوراء الإدراك والتقييم الذاتي .
٤- انتقال عمليات التفكير خلال فروع المعرفة المختلفة وخارج المدرسة .
٥- تحسن درجات التلاميذ في الاختبارات .
٦- تعميق التعلم بواسطة المعلم داخل الفصل .
٧- تنمية مهارات الانتباه للتفاصيل البصرية والقدرة على إدراك العلاقات الكلية وتكامل المعرفة ومهارات التخطيط والتنظيم .
٨- تزيد نمو تحصيل التلاميذ منخفضي التحصيل .

أشكال خريطة التفكير:

قدم العالم ديفيد هيرل David Hyerle ثمانية أشكال من الخرائط التخطيطية البصرية كأدوات يستخدمها كلٌ من المعلم و الطالب للتدريس و التعلم ، فهي تنظيمات لرسوم خطية تحمل المحتوى المعرفي ، و تعكس مستويات التفكير وهي كالتالي : (Hyerle , 2007), (Hyerle ,2004)

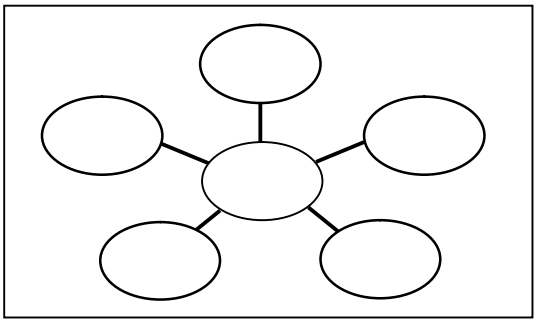
١- **خريطة الدائرة :** تستخدم في تحديد الشئ أو الفكرة و تمثل الأفكار الناتجة من العصف الذهني و المعرفة القبلية عن الموضوع ، حيث يمثل مركز الدائرة كلمات أو أرقاماً أو صوراً أو رموزاً تمثل شيئاً أو شخصاً أو فكرة يحاول تحديدها أو فهمها ، و في محيط الدائرة يكتب أو يرسم أي معلومات يمكن أن تضع الشئ المماثل في المركز داخل سياق معين، وتمكن المعلم من معرفة الخبرات السابقة للمتعلم قبل بداية التدريس .



شكل (١) خريطة الدائرة

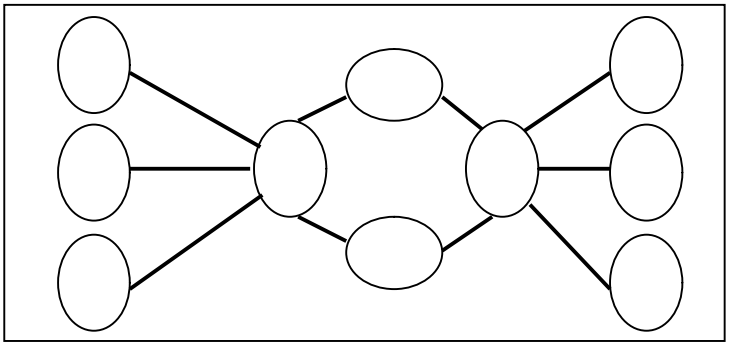
٢- **خريطة الفقاعة**: تستخدم لوصف الخصائص و المميزات و صياغة الوصف و الخصائص في كلمات، حيث يكتب في الدائرة المركزية الكلمة أو الشئ المراد وصفه وتكتب صفات أو خصائص هذا الشئ في دوائر تحيط بالدائرة المركزية، فمثلا نكتب في الدائرة المركزية متوازي الأضلاع

والدوائر الفرعية المحيطة بالدائرة المركزية نكتب خصائص متوازي الأضلاع .



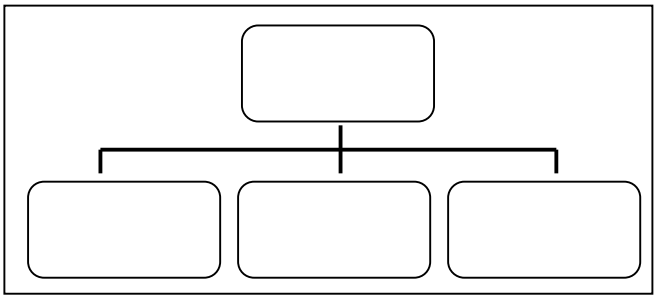
شكل (٢) خريطة الفقاعة

٣- خريطة الفقاعات المزدوجة : تستخدم في المقارنات و بيان المتناقضات و المتشابهات بين شيئين أو موضوعين حيث يكتب كل منهما في دائرة مركزية و خارج كل دائرة تكتب خصائص كل منهما في دوائر محيطة و الخصائص المتشابهة توصل بالدائرتين المركزيتين بينما توصل الخصائص المختلفة فقط بالدائرة المركزية الخاصة بها ، فعلى سبيل المثال للمقارنة بين المضلعين المتشابهين والمثلثين المتشابهين وتوضيح أوجه التشابه وأوجه الاختلاف .



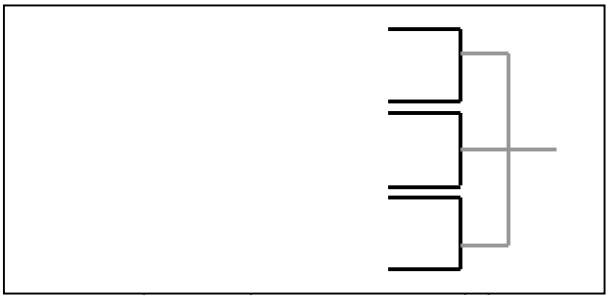
شكل (٣) خريطة الفقاعات المزدوجة

٤- خريطة الشجرة : تستخدم للتقسيم و التصنيف ، حيث يتم تصنيف الأشياء و الأفكار في فئات أو مجموعات من الأكثر عمومية إلى الأكثر خصوصية، فمثلا تصنيف حالات تشابه المثلثان



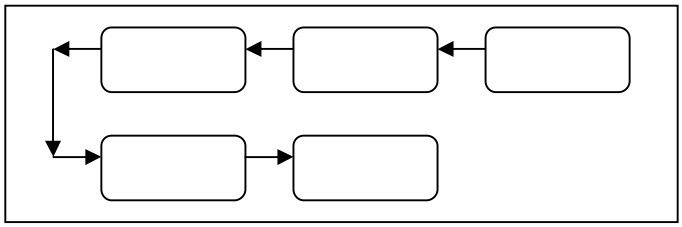
شكل (٤) خريطة الشجرة

٥- خريطة التحليل (المشبك): تستخدم في فهم العلاقة بين الكل و الجزء ، أي تحليل و تركيب موضوع ما ، وتشبه هذه الخريطة مشبك الورق حيث يكتب اسم الشئ على اليسار و على الخطوط جهة اليمين تكتب الأجزاء الرئيسة لهذا الشئ و على يمين الأجزاء الرئيسة ترسم مشابك فرعية تمثل المكونات الفرعية للأجزاء الرئيسة و هكذا ، فمثلا يكتب على الجزء الرئيسي المشكلة الرياضية ، وعلى الفروع نكتب معطياتها ومطلوبها وبرهانها وبذلك تم التعبير عن الأجزاء الرئيسة والفرعية للمشكلة الرياضية المطروحة وتحليلها إلى أجزائها مما يسهل حلها .



شكل (٥) خريطة التحليل (المشبك)

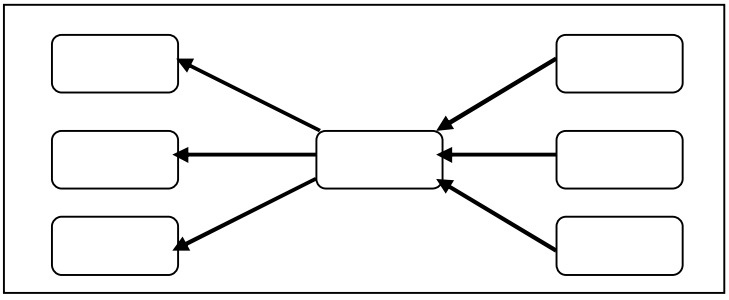
٦- خريطة التدفق: تستخدم لشرح تتابع الأحداث أو العمليات أو الخطوات ، حيث توضح العلاقات بين الخطوات الأساسية و الفرعية للحدث، تمثل عملية التسلسل الرياضي المنطقي في خطوات منظمة ومرتبة ترتيبا رياضيا منطقيا ًمثل توضيح خطوات تحليل الفرق بين مربعين .



شكل (٦) خريطة التدفق

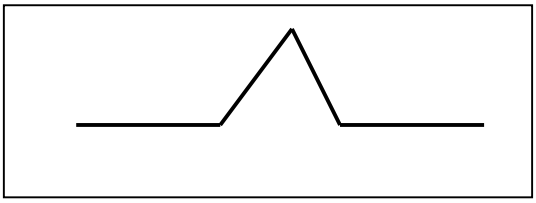
شكل (٦) خريطة التدفق

٧- **خريطة التدفق المتعدد :** تستخدم في توضيح العلاقة بين السبب و النتيجة ، حيث توضح عملية تتابع الأسباب التي تؤدى إلى أحداث أو نتائج أو أثار ، فمثلا تستخدم في إظهار العلاقة بين المعطيات والمطلوب من خلال توضيح العلاقات بين السبب (المعطى) والنتيجة (المطلوب) من خلال خطوات البرهان الرياضي فيكون الطرف الأيمن (بما إن) والطرف الأيسر (إذن).



شكل (٧) خريطة التدفق المتعدد

٨- **خريطة القنطرة :** تستخدم لتوضيح التشابهات و العلاقة بين الأشياء ، حيث تمثل الأشياء المرتبطة على جانبي خط أفقي ثم تشبه بأشياء أخرى مرتبطة على نفس الخط الأفقي و يفصل بينهما قنطرة ، مع مراعاة أن تجمع الأشياء المرتبطة على يمين و يسار القنطرة نفس العلاقة ، وتتضح في الربط بين اللغة الرمزية الرياضية المجردة والتعبير عنها بأشكال هندسية توضيحية.



شكل (٨) خريطة القنطرة

ثالثاً : التفكير البصري:

ـ تعريفات التفكير البصري

يعرف **(عزو عفانه ، ٢٠٠١ ، ١٢)** التفكير البصري بأنه " قدرة عقلية مرتبطة بصورة مباشرة بالجوانب الحسية البصرية حيث يحدث هذا النوع من التفكير، عندما يكون هناك تنسيق متبادل بين ما يراه المتعلم من أشكال ورسومات وعلاقات، وما يحدث من ربط و نتاجات عقلية معتمدة على الرؤية والرسم المعروض ".

وتذكر **(مديحة محمد ٢٠٠٤ ، ٢٨)**أن التفكير البصري " نمط من أنماط التفكير ، الذي ينشأ نتيجة استثارة العقل بمثيرات بصرية ، و يترتب على ذلك إدراك علاقة أو أكثر ، تساعد على حل مشكلة ما أو الاقتراب من الحل " .

ويضيف **(حسن مهدى ، ٢٠٠٦ ،٢٥)** أن التفكير البصري هو منظومة من العمليات تترجم قدرة الفرد على قراءة الشكل البصري وتحويل اللغة البصرية التي يحملها ذلك الشكل إلى لغة لفظية (مكتوبة أو منطوقة) واستخلاص المعلومات منه .

ويعرفه (ناهل شعت ، ٢٠٠٨ ، ٣٠) بأنه " نشاط ومهارة عقلية تساعد الإنسان في الحصول على المعلومات، وتمثيلها، وتفسيرها، وإدراكها، وحفظها، ثم التعبير عنها و عن أفكاره الخاصة بصرياً و لفظياً وذلك من أجل تحقيق التواصل مع الآخرين " .

ويذكر **(محمد المرسى ، ٢٠٠٨ ، ١٨)** بأنه " عمل صورة ذهنية، ومن ثم تنظيمها لما تحمله الرموز و الخطوط و الألوان و التعبيرات من معنى" .

ويضيف **(محمد حماده ،٢٠٠٩ ، ٢٣)** أن التفكير البصري في الرياضيات "نمط من أنماط التفكير الذي يثير عقل التلميذ باستخدام مثيرات بصرية، لإدراك العلاقة بين المعارف و المعلومات الرياضية واستيعابها، وتمثيلها،

وتنظيمها، ودمجها في بنيته المعرفية، والمواءمة بينها وبين خبراته السابقة، وتحويلها إلى خبرة مكتسبة ، ذات معنى بالنسبة له " .

ويذكر (**فداء الشوبكى ، ٢٠١٠ ، ٣٥**) بأنه " قدرة الفرد على التعامل مع المواد المحسوسة وتمييزها بصرياً، بحيث تكون له القدرة على إدراك العلاقات المكانية، وتفسير المعلومات، وتحليلها وتفسير الغموض"

ويعرف "بارودى" التفكير البصري بأنه مهارة الفرد على تخيل و تقديم فكرة أو معلومة ما باستخدام الصور و الرسوم .(Baroudi,2015)

وتعرف الباحثة التفكير البصري في الرياضيات في ضوء التعريفات السابقة بأنه "قدرة المتعلم على قراءة الأشكال والرسومات الهندسية الرياضية التوضيحية وتمييزها البصري في ضوء المعطيات والمطلوب ليتمكن من إدراك العلاقات المكانية في الأشكال والرسومات الهندسية المعطاة حتى يفسر ويحلل المعلومات الرياضية ويتوصل ويستنتج المعنى الرياضي النهائي .

مهارات التفكير البصري:

يذكر(حسن مهدى ، ٢٠٠٦ ،٢٥)أن مهارات التفكير البصري تتمثل في :

١- **مهارة التعرف على الشكل و وصفه :** القدرة على تحديد أبعاد و طبيعة الشكل المعروض.

٢- **مهارة تحليل الشكل:** القدرة على رؤية العلاقات في الشكل وتحديد خصائص تلك العلاقات وتصنيفها.

٣- **مهارة ربط العلاقات في الشكل:** القدرة على الربط بين عناصر العلاقات في الشكل و إيجاد التوافقات بينها و المغالطات فيها .

٤- **مهارة إدراك و تفسير الغموض :** القدرة على توضيح الفجوات والمغالطات في العلاقات و التقريب بينها .

٥- **مهارة استخلاص المعاني:** القدرة على استنتاج معاني جديدة و التوصل إلى مفاهيم ومبادئ علمية من خلال الشكل المعروض مع مراعاة تضمن هذه الخطوة الخطوات السابقة، إذ إن هذه الخطوة هي محصلة الخطوات الخمس السابقة .

ويذكر كل من (فداء الشوبكى ، ٢٠١٠) ، (أسامة عبد المولا ،٢٠١٠) ، (إيمان طافش ، ٢٠١١) ، (آمال الكحلوت ،٢٠١٣) أن مهارات التفكير البصري تتمثل في:

١- **مهارة القراءة البصرية :** القدرة على تحديد أبعاد و طبيعة الشكل أو الصورة المعروضة و هي أدنى مهارات التفكير البصري .

٢- **مهارة التمييز البصري :** تعنى القدرة على التعرف إلى الشكل أو الصورة و تمييزها عن الأشكال أو الصور الأخرى .

٣- **مهارة إدراك العلاقات المكانية :** القدرة على رؤية علاقة التأثير والتأثر من بين مواقع الظاهرات المتمثلة في الشكل أو الصورة المعروضة .

٤- **مهارة تفسير المعلومات :** القدرة على إيضاح مدلولات الكلمات والرموز والإشارات وفي الأشكال ، و تقريب العلاقات بينهما .

٥- **مهارة تحليل المعلومات :** تعنى قدرة الفرد على التركيز على التفاصيل الدقيقة و الاهتمام بالبيانات الكلية والجزئية .

٦- **مهارة استنتاج المعنى:** تعنى القدرة على استخلاص معاني جديدة، والتوصل إلى مفاهيم و مبادئ علمية، من خلال الشكل أو الصورة أو الخريطة المعروضة، مع مراعاة تضمن هذه الخطوة للخطوات السابقة إذ إنها محصلة للخطوات الخمسة السابقة .

أدوات التفكير البصري :

يمكن تمثيل الشكل البصري بثلاث أدوات **(Wileman , 1993)** و هي :

ـ الرموز ـ الرسوم التخطيطية ـ الصور

ويضيف **(نائلة الخازندار و حسن مهدي ، ٢٠٠٦ ، ٦٢٨)** بأنه يمكن تمثيل الشكل البصري باستخدام :

أ- الرموز: تمثل بالكلمات، وهي الأكثر تجريداً ، والأكثر استعمالاً .

ب- الرسوم التخطيطية: هذه الرسوم تصور أفكار الفرد ، سواء كانت الرسوم تحوى صوراً أو مفاهيم أو رسوماً اعتباطية .

ت- الصور: وهي أفضل أداة وأدقها للاتصال، و لكن الاتصال عن طريق الصور أكثر صعوبة ، لعدم توفر الصور دائماً .

مميزات التفكير البصري :

يذكر (**حسن مهدي ، ٢٠٠٦، ٢٧**) أن من مميزات التفكير البصري ما يلي:

* يحسن من نوعية التعلم و يسرع من التفاعل بين الطلبة .
* يزيد من الالتزام بين الطلبة .
* يدعم طرق جديدة لتبادل الأفكار .
* يسهل من إدارة الموقف التعليمي .
* يساهم في حل القضايا العالقة بتوفير العديد من خيارات الحل لها .
* يعمق التفكير و بناء منظورات جديدة .
* ينمى مهارات حل المشكلات لدى الطلبة .
* وتضيف (**فداء الشوبكى ، ٢٠١٠ ، ٤٩**) مميزات أخرى للتفكير البصري تتمثل في :
* الوسائل المستخدمة في التفكير البصري آمنة و غير مكلفة .
* يدعم طرق التدريس المختلفة .
* ينمى عمليات العلم المختلفة مثل: الملاحظة، التحليل، التفسير والاستنتاج .
* يساعد المعلم على توصيل المعلومات .
* يحقق أهداف العلم مثل: الوصف ، التفسير، والتنبؤ .
* يساعد التلميذ على اكتساب قدرة التعلم الذاتي .

أساليب تنمية التفكير البصري :

أشارت (**مديحة محمد ، ٢٠٠٤ ، ٣٣ – ٣٥**) إلى أن هناك عدة أساليب تساعد على تنمية التفكير البصري عند ممارستها من قبل التلاميذ ، مثل :

١- أنشطة طي الورق .
٢- أنشطة المكعب .
٣- أنشطة قطع " دبينز " التي تعتمد على الأساس العشري .
٤- أنشطة أعواد الثقاب .
٥- أنشطة الرسوم البيانية .
٦- أنشطة تتعلق باستخدام الحاسب الآلي .
٧- أنشطة تتعلق بالفن .

كما يرى (**عبد الله إبراهيم ، ٢٠٠٦ ، ٨٤**) أنه يمكن تنمية التفكير البصري من خلال :

١- الأنشطة البصرية التي يمارسها الطلاب من خلال التدريب على كيفية تصميم شبكات بصرية و التمكن من قراءتها وإجراء مهارة الاتصال البصري المتعلقة بالمعلومات المضمنة بها والاستجابة لما قرأوه بطريقة تحليلية .

٢- استخدام الأنشطة المحوسبة و الفنية في تنمية التفكير البصري من خلال الإمكانيات المتاحة في الرسوم ، التي تظهر بعض الخرائط البصرية التي تعبر عن الكثير من المعاني المتعلقة بمفهوم ما ، و على المتعلمين فهم هذه الخريطة و الاستعانة بمعلوماتها في تصحيح المعلومات لديهم و اكتشاف معلومات جديدة .

و تضيف (**فداء الشوبكى ، ٢٠١٠ ، ٤٥**) بعض الأنشطة الأخرى لتنمية التفكير البصري ، مثل :

١- الرسوم التوضيحية .

٢- المخططات المنظومية .

٣- الصور الكاريكاتورية .

آلية التدريس بالتفكير البصري:

يتطلب من المتعلم عند استخدام التدريس بالتفكير البصري القيام ببعض الخطوات ، منها (**حسن مهدي ، ٢٠٠٦ ، ٣٤)**

١- يأخذ نظرة صامتة في الشكل لإمعان التفكير .

٢- توضيح العلاقات بين العناصر المختلفة في الخريطة .

٣- تحويل المفاهيم المعزولة إلى قطع من المعلومات ذات معنى .

٤- تركيب المعلومات إلى الجمل التي يمكن أن تؤدى إلى الخلاصة .

و ترى (**فداء الشوبكى ، ٢٠١٠ ، ٤٧**) بأنه يمكن التدريس بالتفكير البصري من خلال :

١- عرض المنظومة المتكاملة أو الشكل البصري في بداية الحصة .

٢- تتمعن الطالبة بالمنظومة أو الشكل البصري و تميز بين مكوناتها .

٣- تدرك العلاقات الموجودة بين المكونات .

٤- تبدأ بتحليل المنظومة أو الشكل البصري إلى مكوناته الأساسية و تفسر كل معلومة عليها .

٥- تتوصل إلى استنتاج لما تحتويه المنظومة أو الشكل البصري .

و تضيف (**فايزة حمادة ، ٢٠٠٦ ، ٢٥٠**) أن هناك مجموعة خطوات أخرى للتدريس بالتفكير البصري :

١- رؤية العلاقات في الشكل ، و تحديد خصائص تلك العلاقات و حصرها والاستفادة منها .

٢- ربط العلاقات و استنتاج علاقات جديدة في ضوء المعطيات المحددة في الشكل ، مع مراعاة أن المعلومات المعطاة قد تكون زائدة أو ناقصة ، بمعنى إدراك التماثل بين الأشكال المتعددة .

٣- إدراك الغموض أو الفجوات من خلال الشكل البصري ، ودراسة وفحص تلك الفجوات أو مواطن الغموض .

٤- التفكير بصرياً في الشكل في ضوء مواطن الغموض أو الفجوات التي تم تحديدها و محاولة استخدام مفاهيم أو قوانين أو نظريات أو براهين سابقة للتخلص من الغموض أو الفجوات المحددة .

الدراسات السابقة:

المحور الأول: دراسات اهتمت باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس الرياضيات والمواد المختلفة:

استخدمت معظم دراسات هذا المحور استراتيجيات التفكير المتشعب كمتغير مستقل، كما تنوعت المراحل التعليمية والأهداف التي سعت هذه الدراسات إلى تحقيقها ، وسوف يتم توضيح ذلك فيما يلي :-

هدفت دراسة (وائل عبد الله ، ٢٠٠٩) إلى التعرف على فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في رفع مستوى التحصيل في الرياضيات وتنمية بعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي،**وتكونت عينة الدراسة** من (٨٥) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي وتم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية وعددها (٤٥) تلميذاً وتلميذة درست باستراتيجيات التفكير المتشعب والأخرى ضابطة وعددها (٤٠) تلميذاً

وتلميذة درست بالطريقة المعتادة ، **ولتحقيق أهداف الدراسة** استخدم الباحث اختباراً تحصيلياً ومقياس التفكير بمرونة ومقياس ما وراء المعرفة ومقياس التفكير بمرح ، **و توصلت الدراسة** إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى للاختبار التحصيلي ومقياس التفكير بمرونة ومقياس ما وراء المعرفة ومقياس التفكير بمرح لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية مما يدل على فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في رفع مستوى التحصيل في الرياضيات وتنمية بعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

أما دراسة (ريم عبد العظيم ، ٢٠٠٩) فقد هدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مهارات الكتابة الإبداعية وبعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، و تكونت عينة الدراسة من (٦٨) تلميذاً بالصف الثاني الإعدادي وتم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية وعددها (٣٤) تلميذاً درست بالبرنامج القائم على **استراتيجيات التفكير المتشعب** والأخرى ضابطة درست بالطريقة المعتادة وعددها (٣٤) تلميذاً ، **ولتحقيق أهداف الدراسة** استخدمت الباحثة اختبار مهارات الكتابة الإبداعية واختبار عادات العقل لتلاميذ المرحلة الإعدادية،**وقد توصلت الدراسة** إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار مهارات الكتابة الإبداعية واختبار عادات العقل لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية وذلك يدل على **فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مهارات الكتابة الإبداعية وبعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية** .

بينما دراسة (على عبد المحسن الحديبى ، ٢٠١٢)هدفت إلى التعرف على فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية المفاهيم البلاغية والاتجاه نحو البلاغة لدى متعلمي اللغة العربية الناطقين بلغات أخرى، **وتكونت عينة الدراسة التجريبية** من (٣٥) طالباً من طلاب المستوى الرابع في معهد تعليم اللغة العربية لغير الناطقين بها بالجامعة الإسلامية في المدينة المنورة،**ولتحقيق أهداف الدراسة** استخدم الباحث استبانة المفاهيم البلاغية اللازمة لمتعلمي اللغة العربية الناطقين بلغات أخرى واختبار في المفاهيم البلاغية ومقياس الاتجاه نحو البلاغة ، **و قد توصلت الدراسة** إلى وجود

فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار المفاهيم البلاغية ولمقياس الاتجاه نحو البلاغة لصالح التطبيق البعدى مما يدل على فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية المفاهيم البلاغية والاتجاه نحو البلاغة لدى عينة الدراسة من متعلمى اللغة العربية الناطقين بلغات أخرى .

أما دراسة (عادل حسين أبو زيد ، ٢٠١٤) فهدفت إلى التعرف على فاعلية التدريس باستراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية تحصيل الخرسانة وحساب الإنشاءات وبعض عادات العقل والاتجاه نحو المادة لدى طلاب المدارس الثانوية الصناعية المعمارية ، **و تكونت عينة الدراسة** من (١١٦) طالب وتم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية درست أربع وحدات دراسية من مقرر الخرسانة وحساب الإنشاءات باستراتيجيات التفكير المتشعب والأخرى ضابطة درست نفس الوحدات بالطريقة المعتادة ، **ولتحقيق أهداف الدراسة** استخدم الباحث اختباراً تحصيلياً ومقياس عادات العقل ومقياس الاتجاهات نحو المادة ، **و أشارت نتائج الدراسة** إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لأدوات البحث الثلاثة لصالح طلاب المجموعة التجريبية ،ووجود علاقة ارتباطيه موجبة وذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدى لأدوات البحث الثلاثة ،ولا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب شعبتي (إنشاءات معمارية – بناء تشطيبات) المجموعة التجريبية في التطبيق البعدى لأدوات البحث الثلاثة .

بينما دراسة " **اوزكان " (Ozcan,2014)هدفت** إلى التعرف على العلاقة بين القدرة على حل المشكلات الرياضية واستراتيجيات التفكير المتشعب على **مهارات ما وراء المعرفة** لتلاميذ المرحلة المتوسطة، وتكونت العينة من تلاميذ بالمرحلة المتوسطة بلغ عددهم (٩٨) تلميذا **يمثلون** المجموعة التجريبية ذات القياس القبلي والبعدى لوحدة في الرياضيات تعتمد على المشكلات الرياضية والقدرة على حلها يتم تدريسها للمجموعة التجريبية باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب ، **ولتحقيق هدف الدراسة** استخدم الباحث مقياسا لمهارات ما وراء المعرفة ، **وتوصلت الدراسة** إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية

في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس مهارات ما وراء المعرفة لصالح التطبيق البعدى .

أما دراسة **" ماريزا و ليوندارى"(Mariza&Leondari, 2016)** هدفت إلى التعرف على تأثير استراتيجيات التفكير المتشعب على تنمية التحصيل والتفكير الابتكارى في الرياضيات بالمدارس الابتدائية ، وتكونت العينة من (٨٨) تلميذاً بالمرحلة الابتدائية بالصف الثالث ، **ولتحقيق هدف الدراسة** استخدم الباحث اختباراً تحصيلياً واختبار لقياس القدرة على التفكير الابتكارى ، **وتوصلت الدراسة** إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى للاختبار التحصيلي واختبار القدرة على التفكير الابتكارى لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية .

كما تختلف دراسة **" يانك و سيرين " (Yanik & Serin,2016) عن الدراسات السابقة،** حيث **هدفت إلى التعرف** على أثر استخدام المواقف الحياتية الواقعية العالمية واستراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس الرياضيات على **تنمية التحصيل** لتلاميذ الصف الخامس الابتدائى، وتكونت عينة الدراسة من تلاميذ بالصف الخامس الابتدائي بلغ عددها (١٠٥) تلميذ وتم تقسيمهم لمجموعتين أحدهما تجريبية وعددها (٥٠) تلميذاً وتدرس باستخدام المواقف الحياتية الواقعية العالمية واستراتيجيات التفكير المتشعب والأخرى ضابطة وعددها(٥٥) تلميذاً وتدرس بالطريقة التقليدية ، **ولتحقيق هدف الدراسة** استخدم الباحث اختباراً تحصيلياً في الرياضيات ، **وتوصلت الدراسة** إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى للاختبار التحصيلي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية .

وأيضاً دراسة **" كيسير وجان "(Keiser&Jane,2016)** تختلف عن الدراسات السابقة في الهدف ، حيث هدفت إلى التعرف على **استراتيجيات التفكير المتشعب** لعلاج صعوبات التعلم في المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ بالمرحلة المتوسطة ، وتكونت العينة من بالمرحلة المتوسطة بلغ عددهم (٧٥) تلميذاً، وتم تقسيمهم لمجموعتين أحدهما تجريبية وعددها (٤٥) تلميذا وتدرس باستراتيجيات التفكير المتشعب والأخرى ضابطة وعددها (٣٠) تلميذاً وتدرس بالطريقة التقليدية، **ولتحقيق هدف الدراسة** استخدم الباحث

اختباراً تشخيصياً في الرياضيات لتحديد صعوبات التعلم في المفاهيم الرياضية واختباراً في المفاهيم الرياضية ، **وتوصلت الدراسة** إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار المفاهيم الرياضية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية .

أما دراسة **" ياغمور "(Yaghmour,2016**)هدفت إلى التعرف على فعالية **استراتيجيات التفكير المتشعب** في تدريس الرياضيات على **تنمية التحصيل** لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي ، وتكونت العينة من تلاميذ الصف الثالث الابتدائي بلغ عددهم (٩٧) تلميذاً وتلميذة ، وتم تقسيمهم لمجموعتين أحدهما تجريبية وعددها (٤٧) تلميذاً وتلميذة وتدرس باستراتيجيات التفكير المتشعب والأخرى ضابطة وعددها(٥٠) تلميذاً وتلميذة وتدرس بالطريقة التقليدية، **ولتحقيق هدف الدراسة** استخدم الباحث اختباراً تحصيلياً في الرياضيات ، **وتوصلت الدراسة** إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى للاختبار التحصيلي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

بينما هدفت دراسة **" جوزيف "(Joseph, 2016)**إلى التعرف على استراتيجيات التفكير المتشعب كأداة فعالة لتحسين مستوى التحصيل والتفكير الناقد في الرياضيات أثناء التدريس الصفي في المدارس الثانوية ، وتكونت العينة من طلاب بالمرحلة الثانوية بلغ عددهم (٧٠) طالباً ، وتم تقسيمهم لمجموعتين أحدهما تجريبية وعددها (٣٥) **طالباً** وتدرس باستراتيجيات التفكير المتشعب والأخرى ضابطة وعددها(٣٥) طالباً وتدرس بالطريقة التقليدية، **ولتحقيق هدف الدراسة** استخدم الباحث اختباراًتحصيلياً في الرياضيات ، واختبار وكسلر للتفكير الناقد ، **وتوصلت الدراسة** إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى للاختبار التحصيلي ولاختبار التفكير الناقد لصالح طلاب المجموعة التجريبية .

المحور الثاني: دراسات وبحوث اهتمت باستخدام خرائط التفكير في تدريس الرياضيات والمواد المختلفة:

تضمنت معظم دراسات هذا المحور خرائط التفكير كمتغير مستقل ، كما تنوعت المراحل التعليمية والأهداف التي سعت هذه الدراسات إلى تحقيقها، وسوف يتم توضيح ذلك فيما يلي:

دراسة (علياء على ومها عبد السلام ، ٢٠٠٧) هدفت إلى التعرف على فعالية استخدام خرائط التفكير في تنمية التحصيل والتفكير الابتكارى في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي ، **وتكونت عينة الدراسة** من(٩٠) تلميذاً وتلميذة بالصف السادس الابتدائي اختيروا بطريقة عشوائية وقسموا إلى مجموعتين ، المجموعة التجريبية وعددها (٤٥) تلميذاً وتلميذة درسوا باستخدام خرائط التفكير، والمجموعة الضابطة وعددها (٤٥) تلميذاً وتلميذة درسوا بالطريقة المعتادة،**ولتحقيق هدف الدراسة** أعدت الباحثتان اختباراً تحصيلياً في مادة العلوم واختباراً في التفكير الابتكارى، **وتوصلت الدراسة** إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لكل من الاختبار التحصيلى واختبار التفكير الابتكارى لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، مما يدل على فعالية استخدام خرائط التفكير في تنمية التحصيل والتفكير الابتكارى في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي .

وتختلف دراسة (وضحى العتيبى ،٢٠١٣)عن الدراسة السابقة ،حيث هدفت إلى التعرف على فاعلية خرائط التفكير في تنمية عادات العقل ومفهوم الذات الاكاديمى لدى طالبات قسم الأحياء بكلية التربية ، **وتكونت عينة الدراسة** من مجموعة تجريبية تم اختيارها بطريقة عشوائية بلغ العدد الكلى لأفرادها (٩٠) طالبة من قسم الأحياء بكلية التربية للأقسام العلمية درست مقرر التقويم التربوي باستخدام خرائط التفكير، **وتمثلت أدوات الدراسة** في مقياس عادات العقل واقتصر على عادة (المثابرة – التفكير بمرونة- التفكير حول التفكير- التفكير التبادلي – الكفاح من أجل الدقة) ومقياس مفهوم الذات الاكاديمى وطبق المقياسان قبلياً وبعدياً على مجموعة الدراسة ، **وتوصلت الدراسة** إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الأداء القبلي والأداء البعدى للمجموعة التجريبية في كل من مقياس عادات العقل ومقياس مفهوم الذات الاكاديمى لصالح أداء المجموعة التجريبية ، كما

أظهرت الدراسة وجود علاقة ارتباطية موجبة ذات دلالة إحصائية بين درجات طالبات المجموعة التجريبية في مقياس عادات العقل ومقياس مفهوم الذات الاكاديمى في نتائج الأداء البعدى.

أما دراسة (سعيد عبده وعلال العزمية ، ٢٠١٣) هدفت إلى التعرف على أثر خرائط التفكير في تدريس مادة الاقتصاد على تنمية الفهم والاتجاه لدى طالبات الصف الثاني الثانوي الأدبي بمحافظة عدن – الجمهورية اليمنية ، **وتكونت عينة الدراسة** من(١٣٢) طالبة قسمن إلى ثلاث مجموعات(تجريبية – ضابطة أولى- ضابطة ثانية) كل مجموعة عددها (٤٤) طالبة درست التجريبية والضابطة الثانية باستخدام خرائط التفكير، والضابطة الأولى درست نفس المحتوى بالطريقة التقليدية وتم تطبيق الاختبار القبلي للمجموعتين التجريبية والضابطة الأولى ولم تتعرض له الضابطة الثانية لإزالة الأثر الذي قد يحدثه ، **وتمثلت أدوات الدراسة** في اختبار الفهم ومقياس للاتجاه، **وتوصلت الدراسة إلى** وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة الأولى في التطبيق البعدى لاختبار الفهم ومقياس الاتجاه لصالح المجموعة التجريبية، كما توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين الضابطة الأولى والثانية في التطبيق البعدى لاختبار الفهم ومقياس الاتجاه لصالح المجموعة الضابطة الثانية ، كما لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة الثانية في التطبيق البعدى لاختبار الفهم ومقياس الاتجاه .

بينما دراسة (زكريا حناوى ،٢٠١٥) هدفت إلى التعرف على أثر استخدام إستراتيجية خرائط التفكير في تدريس الهندسة على تنمية مهارات التفكير المتشعب واتخاذ القرار لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، **وتكونت عينة الدراسة** من(٨٤) تلميذاً من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدينة أسيوط وتم تقسيمهم إلى مجموعتين أحدهما تجريبية درست باستخدام إستراتيجية خرائط التفكير والأخرى ضابطة درست بالطريقة التقليدية ،**ولتحقيق هدف الدراسة** استخدم الباحث اختبار مهارات التفكير المتشعب ومقياس اتخاذ القرار، **وتوصلت الدراسة** إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لكل من

اختبار مهارات التفكير المتشعب ومقياس اتخاذ القرار لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية .

أما دراسة " أفال " (Aval , 2015) فقد هدفت إلى تنمية القدرة على التفكير الناقد والاستفسارات من خلال استخدام خرائط التفكير في تدريس الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية، **وتكونت عينة الدراسة** من(٨٠) تلميذاً وتلميذة وتم تقسيمهم لمجموعتين أحدهما تجريبية وعددها(٤٠) تلميذاً وتلميذة تدرس باستخدام خرائط التفكير والأخرى ضابطة وعددها(٤٠) تلميذاً وتلميذة تدرس بالطريقة المعتادة في التدريس، ولتحقيق هدف الدراسة **استخدم الباحث** اختبار التفكير الناقد والاستفسارات ، **وتوصلت الدراسة** إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الناقد والاستفسارات لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية ، مما يدل على فعالية خرائط التفكير في تنمية التفكير الناقد والاستفسارات في الرياضيات .

وتختلف دراسة "راسل وليسلى (Russell&Leslie, 2015) عن الدراسات السابقة ،حيث هدفت إلى التعرف على أثر **خرائط التفكير** في تدريس الرياضيات على تنمية التحصيل والتفكير الإبداعي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة ، **وتكونت العينة** من تلاميذ بالصف الثالث المتوسط بلغ عددهم (١١٠) تلميذ وتلميذة وتم تقسيمهم إلى مجموعتين أحدهما تجريبية وعددها (٥٥) **تلميذاً** وتلميذة والأخرى ضابطة وعددها (٥٥) تلميذاً وتلميذة، **ولتحقيق هدف الدراسة** استخدم الباحث اختباراً تحصيلياً في الرياضيات، **واختباراً** في التفكير الإبداعي ، **وتوصلت الدراسة** إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لكل من الاختبار التحصيلي واختبار التفكير **الإبداعي** لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية ، مما يدل على فاعلية خرائط التفكير في تنمية التحصيل والتفكير الإبداعي في الرياضيات لتلاميذ المرحلة المتوسطة .

أما دراسة "سيمبر و نتالى "(Simper&Natalie,2016) هدفت إلى التعرف على أثر خرائط التفكير مندمجة مع استراتيجيات التعلم التعاوني في تنمية التفكير الرياضي والتحصيل في المدارس المتوسطة ، **وتكونت العينة** من تلاميذ بالصف الثاني المتوسط بلغ عددهم (٧٠) تلميذاً وتلميذة وتم

تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، **ولتحقيق هدف الدراسة** استخدم الباحث اختباراً تحصيلياً واختبار التفكير الرياضي ، **وتوصلت الدراسة** إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لكل من الاختبار التحصيلي واختبار التفكير الرياضي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، مما يدل على فاعلية خرائط التفكير مندمجة مع استراتيجيات التعلم التعاوني في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي لتلاميذ المرحلة المتوسطة.

كما هدفت دراسة (رحمة فوزى ،٢٠١٦) إلى التعرف على فاعلية إستراتيجية خرائط التفكير في تنمية مهارات الفهم القرائي للمسائل الرياضية ومهارات تنظيم التفكير لتلاميذ الصف الأول الإعدادى، **وتكونت عينة الدراسة** من تلاميذ بالصف الأول الاعدادى وتم تقسيمهم إلى مجموعتين أحدهما تجريبية درست باستخدام إستراتيجية خرائط التفكير والأخرى ضابطة درست بالطريقة التقليدية ،**ولتحقيق هدف الدراسة** استخدمت الباحثة اختباراً في مهارات الفهم القرائي للمسائل الرياضية واختبار مهارات تنظيم التفكير، **وتوصلت الدراسة** إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لكل من اختبار التفكير الرياضي واختبار مهارات تنظيم التفكير لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، ووجود علاقة ارتباطية بين مهارات الفهم القرائي ومهارات تنظيم التفكير في حل المسائل الرياضية لدى تلاميذ عينة البحث .

أما دراسة " هادسون ودارلين" (Hudson&Darlene ,2016) هدفت إلى التعرف على فاعلية خرائط التفكير في تنمية التحصيل في الرياضيات لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي ، وتكونت العينة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بلغ عددهم (٧٥) تلميذاً وتلميذة وتم تقسيمهم إلى مجموعتين أحدهما تجريبية وعددها(٤٠) تلميذاً وتلميذة درسوا **باستخدام خرائط التفكير** والأخرى ضابطة وعددها(٣٥) تلميذاً وتلميذة درسوا بالطريقة المعتادة، **ولتحقيق هدف الدراسة** استخدم الباحث اختباراً تحصيلياً في الرياضيات لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي ، **وتوصلت الدراسة** إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل في الرياضيات لصالح تلاميذ المجموعة

التجريبية، وذلك يدل على فاعلية خرائط التفكير في تنمية التحصيل في الرياضيات .

وتتفق دراسة " فان " (Fan, 2016)مع دراسة " راسل وليسلى "Russell&Leslie (2016,)في الهدف وتختلف في المرحلة الدراسية، حيث هدفت إلى التعرف على أثر **خرائط التفكير** في تدريس الرياضيات على تنمية التحصيل والتفكير الإبداعي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، **وتكونت العينة** من تلاميذ بالصف السادس الابتدائي بلغ عددهم (١٢٠) تلميذاً وتلميذة وتم تقسيمهم إلى مجموعتين أحدهما تجريبية وعددها (٦٠) تلميذاً وتلميذة والأخرى ضابطة وعددها (٦٠) تلميذاً وتلميذة ، **ولتحقيق هدف الدراسة** استخدم الباحث اختباراً تحصيلياً في الرياضيات، واختباراً في التفكير الإبداعي، **وتوصلت الدراسة** إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي **لكل** من الاختبار التحصيلي واختبار التفكير الإبداعي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، مما يدل على فاعلية خرائط التفكير في تنمية التحصيل والتفكير الإبداعي في الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

المحور الثالث: دراسات وبحوث اهتمت بتنمية التفكير البصري في الرياضيات:

تنوعت الأساليب والطرق والاستراتيجيات والمداخل والبرامج التي تناولتها دراسات هذا المحور في تنمية التفكير البصري في الرياضيات:

هدفت دراسة (مديحة حسن ، ٢٠٠١) إلى اقتراح برنامج في الرياضيات لتنمية التفكير البصري لدى الطالب الأصم في المرحلة الابتدائية، **وتكونت عينة الدراسة** من (١٢) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف الثالث الابتدائي واستخدمت طريقة التواصل الكلى التي تجمع بين أكثر من طريقة اتصال مثل لغة الإشارة وقراءة الشفاه و قدمت أنشطة بصرية متنوعة مثل طي الورق وأنشطة المكعب، أنشطة تتعلق باستخدام الكمبيوتر، أنشطة فنية ، **ولتحقيق هدف الدراسة استخدمت الباحثة** اختبار التفكير البصري ، **وتوصلت نتائج الدراسة** إلى فعالية البرنامج المقترح في تنمية التفكير البصري لدى عينة البحث، لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين البنين والبنات في التفكير البصري بعد التجريب، توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات

الطلاب الصم تماما و متوسط درجات الطلاب الذين لديهم بقايا سمع في اختبار التفكير البصري لصالح الطلاب الذين لديهم بقايا سمع.

أما دراسة (حسن ربحى مهدى،٢٠٠٦) هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام برمجيات تعليمية على التفكير البصري والتحصيل في التكنولوجيا لدى طالبات الصف الحادي عشر، **وتكونت عينة الدراسة** من (٨٣) طالبة في الصف الحادي عشر أدبي وتم تقسيمهن إلى مجموعتين إحداهما تجريبية وعددها(٤١) طالبة درست باستخدام برمجيات تعليمية والأخرى ضابطة وعددها(٤٢) طالبة درست بالطريقة التقليدية ، **ولتحقيق هدف الدراسة استخدم الباحث** اختباراً تحصيلياً واختباراً في التفكير البصري ، **وتوصلت نتائج الدراسة** إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لكل من الاختبار التحصيلى واختبار التفكير البصري لصالح طالبات المجموعة التجريبية ، مما يدل على فاعلية استخدام برمجيات تعليمية في تنمية التحصيل والتفكير البصري لطالبات الصف الحادي عشر .

بينما دراسة (عبد الله على إبراهيم ،٢٠٠٦) هدفت إلى تدريب الطلاب على تصميم واستخدام شبكات التفكير البصري في تعليم العلوم لطلاب الصف الثاني المتوسط ومعرفة أثر ذلك في قياس التحصيل وتنمية مهارات التفكير البصري ، **وتكونت عينة الدراسة** من (٩٣) طالباً وتم تقسيمهم إلى ثلاث مجموعات ، المجموعة التجريبية الأولى بلغ عددها (٣٢) طالباً والتي عبرت عن المفاهيم وفق شبكات التفكير البصري الصورية ، المجموعة التجريبية الثانية بلغ عددها(٣١) طالباً والتي عبرت عن المفاهيم وفق شبكات التفكير البصري الرمزية ، المجموعة التجريبية الثالثة بلغ عددها(٣٠) طالباً والتي عبرت عن المفاهيم وفق التعبير عن المفاهيم بالكتابة ، **ولتحقيق هدف الدراسة استخدم الباحث** اختباراً تحصيلياً واختباراً في التفكير البصري، **وتوصلت نتائج الدراسة** إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية الأولى والثانية لصالح طلاب المجموعة التجريبية الأولى في التطبيق البعدى لكل من الاختبار التحصيلى واختبار التفكير البصري ،كما توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية الأولى والثالثة لصالح طلاب المجموعة التجريبية الأولى في التطبيق البعدى لكل من الاختبار التحصيلى

واختبار التفكير البصري ، كما توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية الثانية والثالثة لصالح طلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدى لكل من الاختبار التحصيلى واختبار التفكير البصري.

أما دراسة (نائلة الخازندار وحسن مهدى،٢٠٠٦) هدفت إلى التعرف على صورة الموقع الالكتروني المقترح في الوسائط المتعددة ، و مدى فاعلية استخدام الموقع الالكتروني على كل من التفكير البصري و التفكير المنظومى في الوسائط المتعددة لدى طالبات كلية التربية ، **وتكونت عينة الدراسة** من (٣٥) طالبة من إحدى الشعب في المستوى الثالث، **ولتحقيق هدف الدراسة استخدم الباحث** اختباراً في التفكير المنظومى اختباراً في التفكير البصري، **وتوصلت نتائج الدراسة** إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطالبات في التطبيق القبلي - البعدى لكل من اختبار التفكير المنظومى واختبار التفكير البصري لصالح التطبيق البعدى ، كما وجدت علاقة ارتباطية موجبة مرتفعة بين درجات الطالبات على اختبار مهارات التفكير البصري و درجاتهن على اختبار مهارات التفكير المنظومى

بينما دراسة (ناهل شعت ،٢٠٠٨) هدفت إلى إثراء محتوى وحدة الهندسة الفراغية للصف العاشر الأساسي في ضوء مهارات التفكير البصري، **ولتحقيق هدف الدراسة استخدم الباحث** أداة تحليل المحتوى حيث اشتملت على مهارات التفكير البصري لوحدة الهندسة الفراغية للصف العاشر الأساسى وقد تكونت أداة التحليل في صورتها النهائية من ثلاث مهارات وهى: تمثيل المعلومات ، تفسير المعلومات ، تحليل المعلومات ، **وتوصلت الدراسة** إلى قائمة مهارات التفكير البصري الواجب توافرها في وحدة الهندسة الفراغية للصف العاشر الأساسى ، كما توصلت إلى تدنى توافر هذه المهارات ، مما أكد على إثراء محتوى الهندسة الفراغية بمهارات التفكير البصري .

أما دراسة (محمد محمود حمادة ، ٢٠٠٩) هدفت إلى إعداد قائمة بمهارات التفكير البصري في الرياضيات لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي، والتعرف على أثر التدريس وفق شبكات التفكير البصري في تنمية التحصيل ومهارات التفكير البصري و القدرة على حل وطرح المشكلات اللفظية في الرياضيات و الاتجاه نحو حلها لتلاميذ الصف الخامس، **وتكونت عينة الدراسة** من (٤١)

تلميذاً في المجموعة التجريبية ، تم تدريسهم وفق شبكات التفكير البصري ، و (٤٤) تلميذاً في المجموعة الضابطة ، تم تدريسهم مادة الرياضيات بالطريقة التقليدية، **ولتحقيق هدف الدراسة استخدم الباحث** اختبار مهارات التفكير البصري في الرياضيات، و اختبار التحصيل الدراسي في الرياضيات، واختبار حل وطرح المشكلات اللفظية في الرياضيات، **وتوصلت نتائج الدراسة** إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدى لكل من اختبار مهارات التفكير البصري ، و اختبار التحصيل الدراسي ، و اختبار حل و طرح المشكلات اللفظية في الرياضيات .

بينما دراسة (فداء الشوبكى ، ٢٠١٠) هدفت إلى التعرف على أثر توظيف المدخل المنظومى في تنمية المفاهيم و مهارات التفكير البصري بالفيزياء لدى طالبات الصف الحادي عشر ،**وتكونت عينة الدراسة** من (٦٨) طالبة من طالبات الصف الحادي عشر ، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية عددها (٣٢) طالبة درست باستخدام المدخل المنظومى ، والأخرى ضابطة و يبلغ عددها (٣٦) طالبة درست بالطريقة التقليدية في التدريس ، **ولتحقيق هدف الدراسة استخدم الباحث** اختبار مهارات التفكير البصري واختبار التحصيل ، **وتوصلت نتائج الدراسة** إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدى لكل من اختبار مهارات التفكير البصري، واختبار التحصيل .

أما دراسة (ايمان طافش ،٢٠١١) هدفت إلى التعرف على أثر برنامج مقترح في مهارات التواصل الرياضي على تنمية التحصيل العلمي و مهارات التفكير البصري في الهندسة لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة ، **وتكونت عينة الدراسة** من (٧٤) طالبة من طالبات الصف الثامن الأساسي وتم تقسيمهن إلى مجموعتين إحداهما تجريبية وعددها(٣٧) طالبة درست باستخدام البرنامج المقترح في مهارات التواصل الرياضي والأخرى ضابطة وعددها(٣٧) طالبة درست بالطريقة التقليدية ، **ولتحقيق هدف الدراسة استخدمت الباحثة** اختباراً تحصيلياً في الهندسة واختباراً في مهارات التفكير البصري ، **وتوصلت نتائج الدراسة** إلى فعالية برنامج مقترح في مهارات التواصل الرياضي على تنمية التحصيل العلمي و مهارات التفكير البصري

في الهندسة لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة ، كما توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدى لكل من الاختبار التحصيلى واختبار مهارات التفكير البصري .

ودراسة (شذى زامل سندى،٢٠١٢) هدفت إلى التعرف على فاعلية وحدة مقترحة في هندسة الفراكتال باستخدام الحاسوب لتنمية التفكير البصري والتحصيل لدى تلميذات المرحلة الابتدائية ، **وتكونت عينة الدراسة** من (٢٠) تلميذة في الصف السادس الابتدائي وباستخدام تصميم المجموعة الواحدة ذات القياس القبلي والبعدى ، **ولتحقيق هدف الدراسة** استخدمت الباحثة اختباراً تحصيلياً في هندسة الفراكتال واختباراً في التفكير البصري ، **وتوصلت نتائج الدراسة** إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات التلميذات في التطبيقين القبلي والبعدى لصالح التطبيق البعدى لجميع الاختبارات الفرعية والدرجة الكلية لاختبار التفكير البصري ، كما توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات التلميذات في التطبيقين القبلي والبعدى لصالح التطبيق البعدى لاختبار التحصيل في هندسة الفراكتال لجميع المستويات (تذكر- فهم – تطبيق – تركيب- تقويم) والدرجة الكلية ، يوجد فرق بين معاملي الارتباط بين التحصيل والتفكير البصري عند التلميذات في التطبيقين القبلي والبعدى لصالح التطبيق البعدى .

أما دراسة " موكوس و كافوسى " (Mokos & Kafoussi , 2013) والتي **هدفت** إلى التعرف على أثر استخدام إستراتيجية حل المشكلات في تنمية مهارات التفكير البصري في الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية، **وتكونت العينة** من(٩٥) تلميذاً وتلميذة بالمرحلة الابتدائية بالصفين الرابع والخامس، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين أحدهما تجريبية وعددها (٥٠) تلميذاً وتلميذة والأخرى ضابطة وعددها (٤٥) تلميذاً وتلميذة ، ولتحقيق هدف الدراسة **استخدم الباحث** اختبار التفكير البصري في الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية ، **وتوصلت الدراسة** إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار التفكير البصري في الرياضيات لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية ، مما يؤكد فعالية استخدام إستراتيجية حل المشكلات في تنمية مهارات التفكير البصري في الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

أما دراسة " توك " (Tok , 2013)هدفت إلى التعرف على فعالية استخدام إستراتيجية (أعرف – أريد – أتعلم) في تنمية التحصيل و مهارات التفكير البصري في الرياضيات و خفض مستوى القلق لتلاميذ المرحلة المتوسطة ، **وتكونت العينة** من(١٠٠) تلميذ وتلميذة بالمرحلة المتوسطة ، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين أحدهما تجريبية وعددها (٥٠) تلميذاً وتلميذة والأخرى ضابطة وعددها (٥٠) تلميذ وتلميذة ، ولتحقيق هدف الدراسة **استخدم الباحث** اختباراً تحصيلياً واختبار التفكير البصري في الرياضيات ومقياس القلق في الرياضيات ، **وتوصلت الدراسة** إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى للاختبار التحصيلي واختبار التفكير البصري في الرياضيات ومقياس القلق فى الرياضيات لصالح تلاميذ المجموعة التجريبي .

بينما دراسة " يانج و لى " (Yang & Lee, 2013) التي هدفت إلى معرفة تأثير التدريس بالاستراتيجيات المعرفية و ما وراء المعرفية على مهارات التفكير البصري في الرياضيات لطلاب الصف التاسع ، **وتكونت العينة** من طلاب بالصف التاسع ، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين أحدهما تجريبية درست بالاستراتيجيات المعرفية و ما وراء المعرفية والأخرى ضابطة درست بالطريقة المعتادة في التدريس ، ولتحقيق هدف الدراسة **استخدم الباحث** اختبار التفكير البصري في الرياضيات ، **وتوصلت الدراسة** إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار التفكير البصري في الرياضيات لصالح طلاب المجموعة التجريبية .

ودراسة " ايدن و آخرون " (Aydin & etal , 2013) التي هدفت إلى مقارنة العلاقة بين تنمية مهارات التفكير البصري و التحفيز على التحصيل في الرياضيات بين الموهوبين وغير الموهوبين لطلاب المرحلة الثانوية وتكونت العينة من طلاب بالمرحلة الثانوية من الموهوبين وغير الموهوبين ، وتم تنمية مهارات التفكير البصري للطلاب الموهوبين وغير الموهوبين والتعرف على مدى تحفيز التحصيل في الرياضيات بين الموهوبين وغير الموهوبين، ولتحقيق هدف الدراسة **استخدم الباحث** اختباراً تحصيلياً في الرياضيات، **وتوصلت الدراسة** إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين

متوسطي درجات طلاب الموهوبين وغير الموهوبين في التطبيق البعدى للاختبار التحصيل في الرياضيات لصالح الطلاب الموهوبين.

بينما دراسة " بارودى" (Baroudi,2015)هدفت إلى التعرف على علاقة دراسة الجبر بالتفكير البصري ومدى فعالية تنمية التفكير البصري ومهاراته على تنمية المستوى التحصيلى في الجبر لطلاب المرحلة الثانوية ، **وتكونت العينة** من(٨٠) طالباً وطالبة بالمرحلة الثانوية ، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين أحدهما تجريبية وعددها (٤٥) طالباً وطالبة والأخرى ضابطة وعددها (٣٥) طالباً وطالبة ، ولتحقيق هدف الدراسة **استخدم الباحث** قائمة بمهارات التفكير البصري التي يجب تنميتها لطلاب المرحلة الثانوية واختباراً تحصيلياً في مادة الجبر ، **وتوصلت الدراسة** إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى للاختبار التحصيلي لصالح طلاب المجموعة التجريبية ، مما يؤكد فعالية تنمية مهارات التفكير البصري في الرياضيات على تنمية التحصيل في الجبر لطلاب المرحلة الثانوية .

ودراسة **"يانج "(Yung&etal ,2015) هدفت إلى** التعرف على فعالية التمثيل البصري القائم على الحاسوب في تنمية التفكير البصري في الرياضيات في المدارس الثانوية ، **وتكونت عينة الدراسة** من (٩٠) طالباً وطالبة بالمرحلة الثانوية موزعين على مجموعتين أحدهما تجريبية وعددها (٤٥) طالباً وطالبة والأخرى ضابطة وعددها (٤٥) طالبا وطالبة ، **ولتحقيق هدف الدراسة** استخدم الباحث اختباراً في التفكير البصري في الرياضيات، **وتوصلت الدراسة** إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار التفكير البصري في الرياضيات لصالح طلاب المجموعة التجريبية .

فروض البحث:

يختبر البحث الحالي الفروض التالية

١- يوجد فرق دال إحصائيا (ل $\leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير ودرجات طلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة التقليدية في التطبيق البعدى **للاختبار التحصيلى فى مادة الرياضيات في وحدة " التشابه "** لصالح طلاب المجموعة التجريبية .

٢- يوجد فرق دال إحصائيا (ل ≤ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية ودرجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدى لاختبار **القدرة على التفكير البصري في الرياضيات كقدرة كلية** لصالح طلاب المجموعة التجريبية .

٣- يوجد فرق دال إحصائيا (ل ≤ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية و درجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدى لاختبار **مهارة القراءة البصرية كمهارة فرعية من مهارات القدرة على التفكير البصري في الرياضيات** لصالح طلاب المجموعة التجريبية .

٤- يوجد فرق دال إحصائيا (ل ≤ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية و درجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدى لاختبار **مهارة التمييز البصري كمهارة فرعية من مهارات القدرة على التفكير البصري في الرياضيات** لصالح طلاب المجموعة التجريبية .

٥- يوجد فرق دال إحصائيا (ل ≤ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية ودرجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدى لاختبار **مهارة إدراك العلاقات المكانية** كمهارة فرعية من مهارات القدرة على **التفكير البصري في الرياضيات** لصالح طلاب المجموعة التجريبية .

٦- يوجد فرق دال إحصائيا (ل ≤ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية و درجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدى **لاختبار مهارة تفسير المعلومات** كمهارة فرعية من مهارات القدرة على **التفكير البصري في الرياضيات** لصالح طلاب المجموعة التجريبية .

٧- يوجد فرق دال إحصائيا (ل ≤ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية و درجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدى **لاختبار مهارة تحليل المعلومات** كمهارة فرعية من مهارات القدرة على **التفكير البصري في الرياضيات** لصالح طلاب المجموعة التجريبية .

٨- يوجد فرق دال إحصائيا (ل ≤ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية و درجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدى **لاختبار مهارة استنتاج المعنى** كمهارة فرعية من مهارات القدرة على **التفكير البصري في الرياضيات** لصالح طلاب المجموعة التجريبية .

خطوات إعداد المواد التعليمية وأدوات البحث و إجراءات التجربة الميدانية:

أولا: تحديد مهارات التفكير البصري في الرياضيات المستهدفة في البحث الحالي:

تم تحديد مهارات التفكير البصري في الرياضيات المستهدفة في البحث الحالي من الأدبيات التربوية والبحوث العربية والأجنبية التي اهتمت بمهارات التفكير البصري، وهى خمس مهارات رئيسة (مهارة القراءة البصرية ومهارة التمييز البصري ومهارة إدراك العلاقات المكانية ومهارة تفسير المعلومات ومهارة تحليل المعلومات ومهارة استنتاج المعنى).

ثانياً : إعداد اختبار التفكير البصري في الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي في محتوى "وحدة التشابه " بالفصل الدراسي الأول و قد مر بناء هذا الاختبار بالخطوات التالية:

- **تحديد الهدف من الاختبار:**

يهدف هذا الاختبار إلى الكشف عن مستوى أداء طلاب الصف الأول الثانوي في مهارات التفكير البصري في الرياضيات وكذلك لقياس مدى فعالية البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير على تنمية مهارات التفكير البصري في الرياضيات لطلاب المجموعة التجريبية .

- **صياغة أسئلة الاختبار:**

يتضمن الاختبار مجموعة من الأسئلة المتنوعة تحت كل مهارة من مهارات التفكير البصري في الرياضيات الرئيسة و فيما يلي وصف لأسئلة كل مهارة من هذه المهارات :

١- **مهارة القراءة البصرية :** تتضمن أسئلة هذه المهارة أسئلة الإكمال بإجابات صحيحة عن ما يشير إليه الشكل المقابل(المعطى) من معلومات رياضية صحيحة من وحدة التشابه .

٢- **مهارة التمييز البصري :** تتضمن أسئلة هذه المهارة أسئلة الاختيار من متعدد وعلى التلاميذ اختيار الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة في ضوء الشكل المعطى .

٣- **مهارة إدراك العلاقات المكانية :** تتضمن أسئلة هذه المهارة أسئلة اختيار من متعدد وأسئلة حل مشكلات للعلاقات الرياضية المكانية المطلوبة في ضوء الأشكال الهندسية المعطاة .

٤- **مهارة تفسير المعلومات:** تتضمن أسئلة هذه المهارة تفسير لمعلومات رياضية أو لحلول مشكلات رياضية في ضوء الأشكال الهندسية المعطاة .

٥- **مهارة تحليل المعلومات :** تتضمن أسئلة هذه المهارة حل مشكلات رياضية مع توضيح خطوات الحل بالتفصيل.
٦- **مهارة استنتاج المعنى** : تتضمن أسئلة هذه المهارة حل مشكلات رياضية والمطلوب استنتاج حلول لهذه المشكلات والوصول لمعنى محدد يتمثل في معلومات أو نتائج أو علاقات مع تفسيرها وتحليلها مستعيناً بالأشكال الهندسية المعطاة .

♦ **وضع تعليمات الاختبار :**

تم وضع تعليمات واضحة للاختبار اشتملت على بيان الهدف من الاختبار و المطلوب من الطلاب بكل دقة و توضيح المطلوب في كل سؤال من أسئلة الاختبار المتنوعة تحت كل مهارة من المهارات الرئيسة الست للتفكير البصري في الرياضيات.

♦ **صدق الاختبار**:

للتأكد من صدق الاختبار ، تم عرضه في صورته المبدئية على مجموعة من أساتذة المناهج و طرق تدريس الرياضيات ، و بعض موجهي الرياضيات و معلميها بالمرحلة الثانوية و قد أكد المحكمون على مناسبته لقياس مهارات التفكير البصري في الرياضيات التي وضع لقياسها بالإضافة إلى وضوح الأسئلة و دقة صياغتها و صلاحية الاختبار للتطبيق .

♦ **تطبيق التجربة الاستطلاعية للاختبار :**

تم تطبيق اختبار التفكير البصري في الرياضيات استطلاعياً على مجموعة من طالبات بالصف الأول الثانوي سبق لهن دراسة الوحدة بلغ عددها (٣٥) طالبة وذلك للتأكد من وضوح تعليمات الاختبار بالنسبة للطالبات وحساب زمن الاختبار، وتم حساب زمنه بتسجيل وقت البدء في الإجابة عن الاختبار و وقت الانتهاء منه لكل طالبة، وبجمع زمن البدء والانتهاء لجميع الطالبات وحساب متوسط الزمن المستغرق تبين أن الزمن اللازم لتطبيق الاختبار هو تسعون دقيقة بمثابة حصتين دراسيتين .

ولحساب ثبات الاختبار، تم إعادة تطبيقه على نفس الطالبات بفارق زمني قدره أسبوعان، وبحساب معامل الارتباط بين درجات الطالبات في التطبيقين، تبين أن معامل ثبات الاختبار يساوى (٠,٨٩) وهو معامل ثبات مرتفع

ويعطى ثقة في الاختبار وبذلك يوضع الاختبار في صورته النهائية[٢] ويصبح معداً للتطبيق الميداني .

♦ **إعداد دليل تصحيح الاختبار:**

تم إعداد دليل لتصحيح و تقدير درجات الاختبار ككل و لكل مهارة فرعية

١- مهارة القراءة البصرية :

تم رصد درجتين لكل سؤال عند إكمال الفراغات المطلوبة في كل سؤال بالإجابة الصحيحة من خلال القراءة البصرية للإجابات في ضوء الشكل المعطى، ويتضمن اختبار هذه المهارة خمسة أسئلة ،ولهذا فإن الدرجة الكلية للأسئلة التي تقيس مهارة القراءة البصرية عشر درجات.

٢- مهارة التمييز البصري :

تم رصد درجتين لكل سؤال من أسئلة الاختيار من متعدد عند اختيار الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة من خلال التمييز البصري للمعلومات في ضوء الشكل المعطى ، ويتضمن اختبار هذه المهارة خمسة أسئلة ،ولهذا فإن الدرجة الكلية للأسئلة التي تقيس مهارة التمييز البصري عشر درجات .

٣- مهارة إدراك العلاقات المكانية:

تم رصد درجتين لكل سؤال من أسئلة الاختيار من متعدد عند اختيار الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة،ورصد درجتين لكل سؤال من أسئلة حل المشكلات عند التوصل للمطلوب بصورة صحيحة ومنطقية من خلال إدراك العلاقات المكانية المطلوبة في ضوء الشكل المعطى ، ويتضمن اختبار هذه المهارة خمسة أسئلة ،ولهذا فإن الدرجة الكلية للأسئلة التي تقيس مهارة إدراك العلاقات المكانية عشر درجات .

٤- مهارة تفسير المعلومات:

تم رصد درجتين لكل سؤال من أسئلة حل المشكلات عند التوصل للمطلوب بصورة صحيحة ومنطقية مع تفسير الإجابات والمعلومات التي تم التوصل إليها ، ويتضمن اختبار هذه المهارة خمسة أسئلة ، ولهذا فإن الدرجة الكلية للمهارة عشر درجات .

٥- مهارة تحليل المعلومات :

تم رصد درجتين لكل سؤال من أسئلة الإكمال عند الإجابة الصحيحة مكان الفراغات، ودرجتين لكل سؤال من أسئلة حل المشكلات عند التوصل

---

٢ ملحق (٣) اختبار التفكير البصري في الرياضيات

للمطلوب بصورة صحيحة ومنطقية مع توضيح الخطوات بالتفصيل، ويتضمن اختبار هذه المهارة خمسة أسئلة ، ولهذا فإن الدرجة الكلية للمهارة عشر درجات .

٦- مهارة استنتاج المعنى :

تم رصد درجتين لكل سؤال من أسئلة حل المشكلات عند التوصل للمطلوب بصورة صحيحة ومنطقية من خلال استنتاج المعنى المطلوب، ويتضمن اختبار هذه المهارة خمسة أسئلة، ولهذا فإن الدرجة الكلية للمهارة عشر درجات، الدرجة الكلية لاختبار التفكير البصري في الرياضيات هي مجموع درجات المهارات الفرعية وهى ستون درجة.

ثالثاً : إعداد الاختبار التحصيلى :

وقد مر بناء هذا الاختبار بالخطوات التالية :

- **تحديد الهدف من الاختبار :**

يهدف الاختبار إلى قياس التحصيل المعرفي في وحدة " التشابه " بكتاب الرياضيات للصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول ، وكذلك استخدامه لقياس مدى تأثير البرنامج القائم على استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير على تحصيل طلاب المجموعة التجريبية .

- **صياغة أسئلة الاختبار** :

يتضمن الاختبار مجموعة من أسئلة الاختيار من متعدد (أربعة اختيارات) وأسئلة الإكمال بإجابات صحيحة وأسئلة حل المشكلات بحيث تشتمل على جميع المعطيات اللازمة لحل المشكلة الرياضية .

- **وضع تعليمات الاختبار:**

تم وضع تعليمات واضحة للاختبار اشتملت على بيان الهدف من الاختبار وإعلام الطلاب بأن الإجابة في نفس الورقة وتوضيح المطلوب من أسئلة الاختبار ووصف لكيفية الإجابة عن الأسئلة بأنواعها المختلفة (الاختيار من متعدد- الإكمال – حل المشكلات) بالإضافة إلى تحديد زمن الإجابة عن أسئلة الاختبار .

- **صدق الاختبار:**

للتأكد من صدق الاختبار ، تم عرضه في صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين لإبداء آرائهم في أسئلة الاختبار من حيث مدى صحة كل سؤال علمياً و لغوياً و مدى مناسبة الأسئلة لمستوى طلاب الصف الأول الثانوي ومدى شمول الاختبار لمحتوى الوحدة ككل ومدى صلاحيته للتطبيق،

وتم إجراء بعض التعديلات في الاختبار ليصل إلى صورته النهائية ويصبح معداً و جاهزاً للتطبيق الميداني .

♦تطبيق التجربة الاستطلاعية للاختبار :

تم تطبيق الاختبار التحصيلى في الرياضيات (وحدة التشابه) استطلاعياً على مجموعة من طالبات الصف الأول الثانوي بلغ عددها (٣٥) طالبة سبق لهن دراسة وحدة التشابه وذلك للتأكد من وضوح تعليمات الاختبار بالنسبة للطالبات وحساب زمن و ثبات الاختبار، و قد تبين من التجربة الاستطلاعية ووضوح تعليمات الاختبار ، وتم حساب زمنه بتسجيل وقت البدء في الإجابة عن الاختبار و وقت الانتهاء منه لكل طالبة ، و بحساب الزمن المستغرق في الإجابة عن الاختبار لجميع الطالبات وحساب متوسط الزمن المستغرق تبين أن الزمن اللازم لتطبيق الاختبار هو (٤٥ دقيقة) و هو ما يعادل حصة واحدة ، و لحساب ثبات الاختبار ، تم تطبيقه على نفس الطالبات بفارق زمني قدره أسبوعان ،وبحساب معامل الارتباط بين درجات التلاميذ في التطبيقين الأول والثاني، تبين أن معامل ثبات الاختبار يساوى (٠,٨٨) و هو معامل ثبات مرتفع و يعطى ثقة في الاختبار وبذلك يوضع الاختبار في صورته النهائية [٣] و يصبح معداً للتطبيق الميداني .

♦إعداد دليل تصحيح الاختبار :

تم إعداد دليل تصحيح و تقدير درجات الاختبار ، حيث تم رصد درجة لكل سؤال في الاختيار من متعدد ، ورصد درجة لكل سؤال في الإكمال ، ورصد أربعة درجات لسؤال حل المشكلات لكل سؤال فرعى درجتان لتصبح الدرجة الكلية للاختبار التحصيلى عشرين درجة .

رابعاً : إعداد البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير في تنمية التحصيل و التفكير البصري في الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية

و قد سار إعداد البرنامج وفق الخطوات التالية:

١- تحديد أسس بناء البرنامج:

تم تحديد أسس بناء البرنامج من خلال مراجعة الأدبيات و البحوث العربية والأجنبية التي اهتمت بمتغيرات البحث و قد تمثلت هذه الأسس فيما يلي :

[٣] ملحق (٥) الاختبار التحصيلى في صورته النهائية

- استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب ليتنوع مسارات تفكير المتعلم وبالتالي استيعاب وفهم المعلومة بصورة أكثر وضوحاً وإدراك العلاقات وتفسير المعلومات وتحليلها واستنتاج المعنى النهائي بأكثر من مسار للتفكير وهذا ينمى هذه المهارات بفعالية أكثر من كون مسار واحد للتفكير، وإضافة خرائط التفكير في الموقف التعليمي يساعد على القراءة البصرية والتمييز البصري لهذه الخرائط وما تحتويه من أفكار ومن ثم إدراك للعلاقات بين هذه المعلومات والأفكار وتفسيرها وتحليلها واستنتاج المعنى المطلوب لهذا الموقف التعليمي .

- استخدام خرائط التفكير في البحث الحالي بالدمج مع استراتيجيات التفكير المتشعب وذلك لعرض وتنفيذ إجراءات التدريس بهذه الاستراتيجيات بصورة مرئية تقلل من تجريد الأفكار والأسئلة والمعلومات الرياضية المعروضة لسهولة فهمها واستيعابها وتطبيقها .

- استخدام البرنامج القائم على الدمج بين استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير بهدف تنمية التفكير البصري والتحصيل في الرياضيات .

- التركيز أثناء التدريس على تنمية مهارات التفكير البصري في الرياضيات التي تم تحديدها وتناسب طلاب المرحلة الثانوية من خلال تنفيذ إجراءات التدريس بالبرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير.

- التكامل بين استراتيجيات التفكير المتشعب في الموقف التعليمي الواحد (إستراتيجية التفكير الافتراضي – إستراتيجية التفكير العكسي – إستراتيجية الأنظمة الرمزية المختلفة – إستراتيجية التناظر- إستراتيجية وجهة النظر- إستراتيجية التكملة – إستراتيجية التحليل الشبكي) والدمج مع خرائط التفكير يثرى الموقف التعليمي ويعدد مسارات التفكير للمتعلم ويقدم إليه المعلومات بصورة مرئية بهدف تنمية مهارات التفكير البصري في الرياضيات .

- ترتكز التمارين و التدريبات التي تقدم للتلاميذ في الموقف التعليمي سواء أوراق عمل التلاميذ أو أثناء إجراءات التدريس الفعلية على تنمية مهارات التفكير البصري في الرياضيات (مهارة القراءة البصرية – مهارة التمييز البصري – مهارة إدراك العلاقات المكانية – مهارة تفسير المعلومات – مهارة تحليل المعلومات – مهارة استنتاج المعنى النهائي) .

- يتم تنفيذ إجراءات التدريس من خلال البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير كما يلي :

- يقدم المعلم المحتوى العلمي من خلال إستراتيجية التفكير المتشعب (الاختيار بين الاستراتيجيات يتم بما يتوافق مع المادة العلمية المقدمة) ثم يعرض خريطة التفكير (يتم اختيار خريطة التفكير بما يتناسب مع المادة العلمية والإستراتيجية التدريسية المستخدمة).
- لكل إستراتيجية من استراتيجيات التفكير المتشعب إجراءات لتنفيذ التدريس بها تختلف عن الأخرى ودمجها مع خريطة التفكير التي تتوافق مع المادة العلمية والإستراتيجية وعلى سبيل المثال :-
- إستراتيجية التفكير الافتراضي : يقدم المعلم السؤال الافتراضي على المادة العلمية ،ويليه خريطة التفكير التي تعرض المعلومات بصورة مرئية ويكون التفكير في الأسئلة الفرعية المعروضة في الخريطة بصورة مرئية كمفاتيح لحل السؤال الافتراضي المقدم ويعرض الطلاب الإجابات ويناقشهم المعلم ويطرح الأسئلة المكملة للسؤال الافتراضي الرئيس المطروح ويربط بينها وبين الأسئلة الفرعية والمعلومات المرئية التي تتضمنها خريطة التفكير المعروضة حتى يتوصل الطلاب للإجابات المطلوبة من المادة العلمية المستهدفة في هذا الموقف التعليمي .
- إستراتيجية التفكير العكسي : يطرح المعلم السؤال الذي يتطلب تفكيرا عكسياً للتوصل للإجابة، ويليه خريطة التفكير التي تتناسب مع إستراتيجية التفكير العكسي والمحتوى العلمي المقدم .
- وبالمثل لكل إستراتيجية من استراتيجيات التفكير المتشعب الأخرى، حيث كل إستراتيجية توجه التفكير في مسار مختلف عن الآخر، والدمج مع خرائط التفكير يفيد في العرض المرئي للأفكار المتنوعة التي تقدمها استراتيجيات التفكير المتشعب وذلك لهدف تنمية مهارات التفكير البصري التي تم تحديدها لتناسب طلاب المرحلة الثانوية .

٢- تحديد أهداف البرنامج :

لقد تم تحديد الأهداف العامة للبرنامج فيما يلي :

- تعريف الطلاب بأهمية التفكير المتشعب وخرائط التفكير في تعلم الرياضيات .
- تدريب الطلاب على تنوع تفكيرهم من خلال الإجابة عن الأسئلة التي تتضمنها هذه الاستراتيجيات .
- تدريب الطلاب على الاستفادة من خرائط التفكير أثناء الإجابة عن هذه الأسئلة .

- تدريب الطلاب على تصميم خرائط التفكير بأنفسهم للاستفادة منها في المواقف التعليمية المختلفة .
- تدريب الطلاب على الإجابة عن الأسئلة الافتراضية التي تقدمها إستراتيجية التفكير الافتراضي .
- تدريب الطلاب على عرض وجهة نظرهم وتحليلها في المشكلات والأسئلة الرياضية المطروحة .
- تدريب الطلاب على التفكير العكسي في المواقف التعليمية التي تتطلب هذا النوع من التفكير .
- تدريب الطلاب على التعبير بالأنظمة الرمزية المختلفة عن الأفكار والمعلومات الرياضية التي تساعد على حل المشكلات الرياضية من خلال التعبير عنها رمزياً بالأنظمة الرمزية المختلفة .
- تدريب الطلاب على تعرف أوجه الشبه والاختلاف في المواقف التعليمية التي تتطلب ذلك كمسار أخر في التفكير .
- تدريب الطلاب على تكملة المعلومات الناقصة وذلك يتطلب إدراك العلاقات والتفكير بمنطقية .
- تدريب الطلاب على الإجابة عن الأسئلة لاستنتاج العلاقات المطلوبة .
- تدريب الطلاب على كل ما سبق يساعد في تنمية مسارات التفكير وتعدد اتجاهاته وتنوعه وتشعبه لتنمية مهارات التفكير عامة ، وتقديمها بصورة مرئية من خلال خرائط التفكير يساعد في تنمية مهارات التفكير البصري خاصة .
- تنمية التحصيل ومهارات التفكير البصري في الرياضيات التي يجب تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية من خلال البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير .

٣- تحديد محتوى البرنامج :

تم تحديد محتوى البرنامج في ضوء محتوى" وحدة التشابه " المقررة على طلاب الصف الأول الثانوي من منهج رياضيات بالفصل الدراسي الأول ، وتُعالج هذه الدروس بالبرنامج القائم على الدمج بين استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير بهدف تنمية التحصيل ومهارات التفكير البصري في الرياضيات التي تناسب طلاب المرحلة الثانوية والتي تم تحديدها ، بالإضافة إلى تنمية المستوى التحصيلى في مادة الرياضيات .

٤- استراتيجيات تدريس البرنامج :

تم تدريس محتوى البرنامج من خلال الدمج بين استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير، و سوف يتم التنوع في استخدام هذه الاستراتيجيات في دروس البرنامج ، كما يتضمن الدرس الواحد الدمج بين أكثر من إستراتيجية من استراتيجيات التفكير المتشعب وأكثر نوع من أنواع خرائط التفكير، كما تم تحديد هذه الاستراتيجيات وخرائط التفكير التي يتم الدمج بينها في الدرس الواحد وفقاً لمتطلبات تنمية مهارات التفكير البصري في الرياضيات المحدد تنميتها من خلال الدرس .

٥- الوسائل و الأنشطة التعليمية :

اعتمد البرنامج على الاستعانة بعدد من الوسائل التعليمية و منها (بطاقات – لوحات توضيحية – الكتاب المدرسي – السبورة – طباشير ملون- خرائط التفكير – رسوم توضيحية) ، كما اعتمد البرنامج على قيام التلاميذ ببعض الأنشطة و منها (العمل في مجموعات تعاونية – تعلم الأقران - إجابة تساؤلات – عرض وجهات النظر المختلفة– تلخيص ما يمكن التوصل إليه – توضيح ما تم التوصل إليه من أدلة – تكملة المعلومات الناقصة)

٦- أساليب التقويم :

يستخدم البرنامج التقويم التكويني المستمر لجميع ما تم تقديمه في وحدة التشابه (من مهارات ومعلومات) من خلال الاستراتيجيات التي تتضمن أسئلة بصورة مستمرة حيث استراتيجيات التفكير المتشعب تقوم على تقديم أسئلة تساعد على تشعب التفكير وتنوع مساراته بالإضافة إلى خرائط التفكير وما تشمله من تفكير في الخريطة نفسها للوصول للمعلومة ،بالإضافة إلى التقويم المبدئي في بداية الموقف التعليمي للتأكد من المتطلبات السابقة لتنفيذ الدرس وفى نهاية الموقف التعليمي التقويم النهائي للتأكد من تحقيق الأهداف التعليمية المحددة مسبقاً ، كما يستخدم البرنامج التقويم القبلي يتمثل في التطبيق القبلي لأدوات البحث و هي اختبار تحصيلي في وحدة " التشابه "و اختبار التفكير البصري في الرياضيات في نفس الوحدة و ذلك للتأكد من تكافؤ مجموعتي البحث ، أما التقويم البعدى يتمثل في التطبيق البعدى لأدوات البحث و ذلك لاختبار صحة الفروض و التحقق من دلالة الفروق .

٧- إعداد دليل المعلم :

تم إعداد دليل المعلم بهدف إرشاده لكيفية تدريس موضوعات الوحدة المختارة (وحدة التشابه) من منهج الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي

الأول بما يتناسب مع إجراءات البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير و ذلك لتنمية التحصيل و التفكير البصري في الرياضيات كما هو موضح بالدليل ، و قد اشتمل الدليل على مقدمة تتضمن ما يلي :

- تعريف باستراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير.
- تعريف بمهارات التفكير البصري في الرياضيات التي يجب تنميتها لطلاب المرحلة الثانوية .
- أهداف تدريس موضوعات " وحدة التشابه " المختارة لطلاب الصف الأول الثانوي (العامة – الإجرائية) .
- الوسائل التعليمية المعينة في تحقيق الأهداف .
- الأنشطة التعليمية التي يمكن الاستعانة بها عند تدريس موضوعات الوحدة بالبرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير .
- أساليب التقويم التي يتم الاستعانة بها .
- الخطة الزمنية لتدريس موضوعات الوحدة بالبرنامج .
- مجموعة من التوجيهات و الإرشادات التي يتم الاسترشاد بها و مراعاتها أثناء الدرس .
- خطة السير في الدروس و تشمل (زمن تدريس كل درس – الأهداف الإجرائية الخاصة بكل درس – الوسائل و الأنشطة التعليمية – خطوات السير في الدرس – تقويم الدرس)

و قد تم عرض الدليل على مجموعة من المحكمين للتأكد من صلاحيته للاستخدام، وتم إجراء التعديلات اللازمة في ضوء آرائهم ومقترحاتهم وبذلك أصبح الدليل [٤] صالحاً للتطبيق .

٨- إعداد أوراق عمل التلميذ :

تم إعداد أوراق عمل التلميذ بما تتضمنه من مهارات وتدريبات وأسئلة وأنشطة بهدف ممارسة الطلاب و تدريبهم على مهارات التفكير البصري في الرياضيات التي يستهدف البحث الحالي تنميتها وذلك وفق إجراءات وخطوات التدريس بالبرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير.

---

٤ ملحق رقم (١) دليل المعلم للبرنامج

٥ ملحق رقم (٢) أوراق عمل التلاميذ للبرنامج

و قد تم عرض أوراق عمل التلميذ على عدد من المحكمين بغرض التحقق من صلاحيتها وكفاءتها في تدريب التلاميذ على مهارات التفكير البصري في الرياضيات وتنمية التحصيل لديهم ، وتم إجراء بعض التعديلات عليها وبذلك أصبحت أوراق العمل ° صالحة للتطبيق .

خامساً : التطبيق الميداني للبحث:

للإجابة عن أسئلة البحث ، و للتأكد من تأثير البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير على التحصيل و التفكير البصري في الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية، تم **إجراء ما يلي :**

أ) اختيار مجموعة البحث و ضبط متغيراته:

تم اختيار مجموعة البحث عشوائياً من طالبات المرحلة الثانوية بالصف الأول الثانوي بمحافظة بورسعيد بمدرسة " بورسعيد الثانوية للبنات" ، و ذلك في العام الدراسي ٢٠١٤ – ٢٠١٥م بالفصل الدراسي الأول ، و قد تكونت عينة البحث من(٧٥) طالبة من فصلين اختير أحدهما بطريقة عشوائية ليمثل المجموعة التجريبية و عددها (٣٨) طالبة و الأخرى لتمثل المجموعة الضابطة و عددها (٣٧) طالبة .

و قد تم ضبط بعض المتغيرات التي تؤثر على نتائج البحث و ذلك بالتأكد من تكافؤ المجموعتين في التحصيل و التفكير البصري في الرياضيات، ولذلك تم تطبيق الاختبارين (اختبار التحصيل واختبار التفكير البصري في الرياضيات) قبلياً على مجموعتي البحث للتحقق من مدى تكافؤ المجموعتين في التحصيل والتفكير البصري .

وفيما يلي عرض لنتائج التطبيق القبلي لاختباري التحصيل والتفكير البصري في الرياضيات على مجموعتي البحث التجريبية والضابطة، والجدول (١) يوضح نتائج التطبيق القبلي لاختبار التحصيل على مجموعتي البحث التجريبية و الضابطة.

جدول (١): دلالة " ت " لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية و الضابطة في التطبيق القبلي لاختبار التحصيل في الرياضيات للتحقق من تكافؤ المجموعتين في التحصيل

نوع التطبيق	المجموعة	ن	م	ع	درجة الحرية	ت المحسوبة	الدلالة
قبلي	ضابطة	٣٧	٠,٩٤٥٩	٠,٩٧٠٣	٧٣	٠,٤٩٤	غير دالة عند مستوى ٠,٠٥
	تجريبية	٣٨	١,٠٥٢٦	٠,٨٩٨٩			

يتضح من نتائج الجدول **(١)** وجود فرق غير دال إحصائيا بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية و الضابطة في التطبيق القبلي لاختبار التحصيل في الرياضيات في الهندسة(وحدة التشابه) و هذا يدل على تكافؤ مجموعتي البحث في التحصيل قبل تنفيذ التجربة ، و الجدول (٢) يوضح نتائج التطبيق القبلي لاختبار التفكير البصري في الرياضيات على مجموعتي البحث التجريبية و الضابطة :-

جدول (٢): دلالة " ت " لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية و الضابطة في التطبيق القبلي لاختبار التفكير البصري في الرياضيات للتحقق من تكافؤ المجموعتين في التفكير البصري

نوع التطبيق	المجموعة	ن	م	ع	درجة الحرية	ت المحسوبة	الدلالة
قبلي	ضابطة	٣٧	٠,٣٥١٤	٠,٤٨٤٠	٧٣	٠,٣٨٤	غير دالة عند مستوى ٠,٠٥
	تجريبية	٣٨	٠,٣٩٤٧	٠,٤٩٥٤			

يتضح من نتائج الجدول (٢) وجود فوق غير دال إحصائيا بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية و الضابطة في التطبيق القبلي لاختبار التفكير البصري في الرياضيات وهذا يحقق تكافؤ مجموعتي البحث في التفكير البصري في الرياضيات قبل البدء في تنفيذ التجربة .

ب- تطبيق تجربة البحث :

تم القياس القبلي وتطبيق اختباري التحصيل والتفكير البصري في الرياضيات في شهر أكتوبر ٢٠١٤م في بداية الدراسة في الفصل الدراسي الأول حيث " وحدة التشابه" تحتل الوحدة الثانية من مقرر الرياضيات بالفصل الدراسي الأول للصف الأول الثانوي ، و تم تطبيق الاختبارين بعد الانتهاء من التجربة

بعدياً في شهر يناير ٢٠١٥م و بذلك استمرت التجربة شهرين تقريباً بواقع حصتين أسبوعيا،وهذا يعنى أنه تم التطبيق الفعلي لليرنامج خلال ١٦ حصة.

نتائج البحث وتفسيرها:

فيما يلي عرض لنتائج البحث واختبار صحة فروضه:

للتعرف على فعالية البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير في تنمية التحصيل يتمثل في التحقق من صحة الفرض الأول:

◈ **اختبار صحة الفرض الأول:**

الذي ينص على " يوجد فرق ذو دالة إحصائية عند مستوى (ل ≤ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية الذين درسوا بالبرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير ودرجات طالبات المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة المعتادة في التدريس في التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى في مادة الرياضيات لصالح طالبات المجموعة التجريبية ".

وللتحقق من صحة هذا الفرض أو خطئه تم حساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى في مادة الرياضيات ، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة في جدول (٣):-

جدول (٣): دلالة " ت " لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية و الضابطة في التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى في الرياضيات

نوع التطبيق	المجموعة	ن	م	ع	درجة الحرية	ت المحسوبة	الدلالة
بعدى	ضابطة	٣٧	١٣,٧٥٦٨	١,٢٢٢١	٧٣	١٤,٤٧٦	دالة عند مستوى ٠,٠١
	تجريبية	٣٨	١٨,٤٢١١	١,٥٥٢٩			

ويتضح من نتائج جدول (٣) أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى لصالح طالبات المجموعة التجريبية مما يشير إلى فعالية البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير في تنمية التحصيل في الرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي ، وبالتالي تم قبول الفرض الأول .

◈ **حساب حجم التأثير :-**

لحساب حجم تأثير البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير على التحصيل في الرياضيات تم استخدام اختبار (مربع ايتا) كاختبار مكمل للدلالة الإحصائية وتوصل البحث للنتائج التالية:-

جدول (٤): حجم تأثير البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير على التحصيل في الرياضيات

المتغير المستقل	المتغير التابع	"ت "	η^2	d	حجم التأثير
البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير	التحصيل في الرياضيات	١٤,٤٧٦	٠,٧٤	٣,٤	كبير

وقد أشارت نتائج جدول (٤) إلى أن حجم تأثير **البرنامج القائم على** استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير **على التحصيل في الرياضيات كبير** ، حيث ثبت إحصائيا أن **(٠,٧٤)** من التباين الكلي للمتغير التابع (التحصيل في الهندسة) يرجع إلى المتغير المستقل **البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير** كما بلغت قيمة (d)**(٣,٤)** مما يدل على أن التدريس باستخدام **استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير** يؤثر بدرجة كبيرة على تحسين تحصيل الطلاب في الرياضيات حيث إن قيمة (d) أكبر من (٠,٨) ولذلك فإن حجم التأثير كبير مما يشير إلى **جدوى** استخدام **البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير** في تحسين مستوى تحصيل الطلاب في الرياضيات.

*** للتعرف على تأثير البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير على تنمية التفكير البصري في الرياضيات كقدرة كلية و كمهارات فرعية تتمثل في مهارة القراءة البصرية ومهارة التمييز البصري و مهارة إدراك العلاقات المكانية و مهارة تفسير المعلومات و مهارة تحليل المعلومات ومهارة استنتاج المعنى ويتمثل ذلك في التحقق من صحة الفرض الثاني والثالث والرابع والخامس والسادس والسابع والثامن، وفيما يلي اختبار صحة هذه الفروض:**

◈ **اختبار صحة الفرض الثاني :**

الذي ينص على " يوجد فرق ذو دالة إحصائية عند مستوى (ل ≤ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية و درجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدى لاختبار التفكير البصري في الرياضيات كقدرة كلية لصالح طالبات المجموعة التجريبية " .

وللتحقق من صحة هذا الفرض أو خطئه تم حساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدى لاختبار التفكير البصري في الرياضيات كقدرة كلية ، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة في جدول (٥):-

جدول (٥): دلالة " ت " لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية و الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير البصري في الرياضيات كقدرة كلية

نوع التطبيق	المجموعة	ن	م	ع	درجة الحرية	ت المحسوبة	الدلالة
بعدى	ضابطة	٣٧	٢٦,٧٢٩٧	٢,٥٩٤٤	٧٣	٣٩,٥٦٢	دالة عند مستوى ٠,٠١
	تجريبية	٣٨	٥٠,٨٤٢١	٢,٦٨٣٨			

ويتضح من نتائج جدول (٥) أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدى لاختبار التفكير البصري في الرياضيات كقدرة كلية لصالح طالبات المجموعة التجريبية مما يشير إلى فعالية البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير في تنمية التفكير البصري في الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي ، وبالتالي تم قبول الفرض الثاني .

◈ **حساب حجم التأثير :-**

لحساب حجم تأثير البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير على تنمية التفكير البصري في الرياضيات تم استخدام اختبار (مربع ايتا) كاختبار مكمل للدلالة الإحصائية وتوصل البحث للنتائج التالية:-

جدول (٦)

حجم تأثير البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير على التفكير البصري في الرياضيات كقدرة كلية

المتغير المستقل	المتغير التابع	"ت "	η^2	d	حجم التأثير
البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير	التفكير البصري في الرياضيات	٣٩,٥٦٢	٠,٩٦	٩,٨	كبير

وقد أشارت نتائج جدول (٦) إلى أن حجم تأثير **البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير على التفكير البصري في**

الرياضيات كبير ، حيث ثبت إحصائيا أن (**٠,٩٦**) من التباين الكلي للمتغير التابع (**التفكير البصري في الرياضيات**) يرجع إلى المتغير المستقل **البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير** ، كما بلغت قيمة (d)(**٩,٨**) مما يدل على أن التدريس باستخدام **البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير** يؤثر بدرجة كبيرة على تنمية **التفكير البصري في الرياضيات** حيث إن قيمة (d) أكبر من (٠,٨) ولذلك فإن حجم التأثير كبير مما يشير إلى جدوى استخدام **البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير** في تنمية **التفكير البصري في الرياضيات** .

◈ **اختبار صحة الفرض الثالث :-**

الذي ينص على " يوجد فرق ذو دالة إحصائية عند مستوى (ل ≤ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية و متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدى لاختبار القراءة البصرية كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات لصالح طالبات المجموعة التجريبية ".

وللتحقق من صحة هذا الفرض أو خطئه تم حساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدى لاختبار القراءة البصرية كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات ، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة في جدول (٧):-

جدول (٧): دلالة " ت" لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية و الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار القراءة البصرية كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات

نوع التطبيق	المجموعة	ن	م	ع	درجة الحرية	ت المحسوبة	الدلالة
بعدى	ضابطة	٣٧	٤,٦٤٨٦	٠,٩٤٩٢	٧٣	١٣,٤٢٧	دالة عند مستوى ٠,٠١
	تجريبية	٣٨	٨,١٥٧٩	١,٢٨٤٦			

ويتضح من نتائج جدول (٧) أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدى لاختبار القراءة البصرية كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية مما يشير إلى فعالية البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير

المتشعب وخرائط التفكير في تنمية مهارة القراءة البصرية لدى طالبات الصف الأول الثانوي ، وبالتالي تم قبول الفرض الثالث .

◈ **حساب حجم التأثير:**

لحساب حجم تأثير البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير على مهارة القراءة البصرية كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات تم استخدام اختبار (مربع ايتا) كاختبار مكمل للدلالة الإحصائية وتوصل البحث للنتائج التالية:-

جدول (٨): حجم تأثير البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير على مهارة القراءة البصرية كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات

المتغير المستقل	المتغير التابع	"ت "	η^2	d	حجم التأثير
البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير	مهارة القراءة البصرية	١٣,٤٢٧	٠,٧١	٣,١	كبير

وقد أشارت نتائج جدول (٨) إلى أن حجم تأثير **البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير على مهارة القراءة البصرية كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات كبير** ، حيث ثبت إحصائيا أن (٠,٧١) من التباين الكلي للمتغير التابع (**مهارة القراءة البصرية كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات**) يرجع إلى المتغير المستقل **البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير** كما بلغت قيمة (d)(٣,١) مما يدل على أن التدريس باستخدام **البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير** يؤثر بدرجة كبيرة على تنمية **مهارة القراءة البصرية كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات** حيث إن قيمة (d) أكبر من (٠,٨) ولذلك فإن حجم التأثير كبير مما يشير إلى جدوى استخدام **البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير** في تنمية **مهارة القراءة البصرية كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات** .

◈ **اختبار صحة الفرض الرابع:**

الذي ينص على " يوجد فرق ذو دالة إحصائية عند مستوى (ل ≤ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية و متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدى لاختبار التمييز البصري

كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات لصالح طالبات المجموعة التجريبية " .

وللتحقق من صحة هذا الفرض أو خطئه تم حساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدى لاختبار التمييز البصري كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات ، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة في جدول (٩):-

جدول (٩): دلالة " ت" لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية و الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التمييز البصري كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات

نوع التطبيق	المجموعة	ن	م	ع	درجة الحرية	ت المحسوبة	الدلالة
بعدى	ضابطة	٣٧	٤,١٨٩٢	١,٠٢٣٠	٧٣	٢١,١٣٨	دالة عند مستوى ٠,٠١
	تجريبية	٣٨	٨,٢٨٩٥	٠,٦١١١			

ويتضح من نتائج جدول (٩) أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدى لاختبار التمييز البصري في الرياضيات كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات لصالح طالبات المجموعة التجريبية مما يشير إلى فعالية البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير في تنمية مهارة التمييز البصري كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الثانوي ، وبالتالي تم قبول الفرض الرابع .

◈ **حساب حجم التأثير:**

لحساب حجم تأثير البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير على مهارة التمييز البصري كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات تم استخدام اختبار (مربع ايتا) كاختبار مكمل للدلالة الإحصائية وتوصل البحث للنتائج التالية:-

جدول (١٠): حجم تأثير البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير على مهارة التمييز البصري كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات

المتغير المستقل	المتغير التابع	"ت "	η^2	d	حجم التأثير
البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير	مهارة التمييز البصري	٢١,١٣٨	٠,٨٦	٥,١	كبير

وقد أشارت نتائج جدول (١٠) إلى أن حجم تأثير **البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير على مهارة التمييز البصري كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات كبير** ، حيث ثبت إحصائيا أن (٠,٨٦) من التباين الكلي للمتغير التابع (**مهارة التمييز البصري كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات**) يرجع إلى المتغير المستقل **البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير** كما بلغت قيمة (d)(٥,١) مما يدل على أن التدريس باستخدام **البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير** يؤثر بدرجة كبيرة على تنمية **مهارة التمييز البصري كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات** حيث إن قيمة (d) أكبر من (٠,٨) ولذلك فإن حجم التأثير كبير مما يشير إلى جدوى استخدام **البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير** في تنمية **مهارة التمييز البصري كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات**.

❖ **اختبار صحة الفرض الخامس:**

الذي ينص على يوجد فرق ذو دالة إحصائيةً عند مستوى (ل ≤ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية و درجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدى لاختبار إدراك العلاقات المكانية كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات لصالح طالبات المجموعة التجريبية " .

وللتحقق من صحة هذا الفرض أو خطئه تم حساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدى لاختبار إدراك العلاقات المكانية كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات ، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة في جدول (١١):-

جدول (١١)
دلالة " ت" لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية و الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار إدراك العلاقات المكانية كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات

نوع التطبيق	المجموعة	ن	م	ع	درجة الحرية	ت المحسوبة	الدلالة
بعدى	ضابطة	٣٧	٤,٥٤٠٥	١,٣٤٥٧	٧٣	١٨,٣٠٩	دالة عند مستوى ٠,٠١
	تجريبية	٣٨	٩,٠٠٠٠	٠,٦٥٧٦			

ويتضح من نتائج جدول (١١) أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدى لاختبار إدراك العلاقات المكانية كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات لصالح طالبات المجموعة التجريبية مما يشير إلى فعالية البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير في تنمية مهارة إدراك العلاقات المكانية كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي ، وبالتالي تم قبول الفرض الخامس .

◈ **حساب حجم التأثير:**

- لحساب حجم تأثير البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير على مهارة إدراك العلاقات المكانية كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات تم استخدام اختبار (مربع ايتا) كاختبار مكمل للدلالة الإحصائية وتوصل البحث للنتائج التالية:-

جدول (١٢)
حجم تأثير البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير على مهارة إدراك العلاقات المكانية كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات

المتغير المستقل	المتغير التابع	"ت "	η^2	d	حجم التأثير
البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير	مهارة إدراك العلاقات المكانية	١٨,٣٠٩	٠,٨٢	٤,٣	كبير

وقد أشارت نتائج جدول (١٢) إلى أن حجم تأثير **البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير على مهارة إدراك العلاقات**

المكانية كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات كبير، حيث ثبت إحصائيا أن (٠,٨٢) من التباين الكلي للمتغير التابع (**إدراك العلاقات المكانية كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات**) يرجع إلى المتغير المستقل **البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير** كما بلغت قيمة (d)(٤,٣) مما يدل على أن التدريس باستخدام **البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير** يؤثر بدرجة كبيرة على تنمية **مهارة إدراك العلاقات المكانية كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات** حيث إن قيمة (d) أكبر من (٠,٨) ولذلك فإن حجم التأثير كبير مما يشير إلى جدوى استخدام **البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير** في تنمية **مهارة إدراك العلاقات المكانية كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات.**

❖ **اختبار صحة الفرض السادس:**

الذي ينص على " يوجد فرق ذو دالة إحصائية عند مستوى (ل ≤ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية و متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدى لاختبار تفسير المعلومات كمهارة فرعية من مهارات البصري في الرياضيات لصالح طالبات المجموعة التجريبية " .

وللتحقق من صحة هذا الفرض أو خطئه تم حساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدى لاختبار تفسير المعلومات كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات ، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة في جدول (١٣):-

جدول (١٣)

دلالة " ت" لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية و الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تفسير المعلومات كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات

نوع التطبيق	المجموعة	ن	م	ع	درجة الحرية	ت المحسوبة	الدلالة
بعدى	ضابطة	٣٧	٤,٥٩٤٦	٠,٩٥٦٣	٧٣	١٨,٤١٤	دالة عند مستوى ٠,٠١
	تجريبية	٣٨	٨,٥٢٦٣	٠,٨٩٢٥			

ويتضح من نتائج جدول (١٣) أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طالبات

المجموعة الضابطة في التطبيق البعدى لاختبار تفسير المعلومات كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات لصالح طالبات المجموعة التجريبية مما يشير إلى فعالية البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير في تنمية مهارة تفسير المعلومات كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي ، وبالتالي تم قبول الفرض السادس .

◈ حساب حجم التأثير:

لحساب حجم تأثير البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير على مهارة تفسير المعلومات كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات تم استخدام اختبار (مربع ايتا) كاختبار مكمل للدلالة الإحصائية وتوصل البحث للنتائج التالية:-

جدول (١٤)

حجم تأثير البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير على مهارة تفسير المعلومات كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات

المتغير المستقل	المتغير التابع	"ت "	η^2	d	حجم التأثير
البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير	مهارة تفسير المعلومات	١٨,٤١٤	٠,٨٢	٤,٣	كبير

وقد أشارت نتائج جدول (١٤) إلى أن حجم تأثير **البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير على مهارة تفسير المعلومات كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات كبير** ، حيث ثبت إحصائيا أن (٠,٨٢) من التباين الكلي للمتغير التابع (**تفسير المعلومات كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات**) يرجع إلى المتغير المستقل **البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير** كما بلغت قيمة (d)(٤,٣) مما يدل على أن التدريس باستخدام **البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير** يؤثر بدرجة كبيرة على تنمية **مهارة تفسير المعلومات كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات** حيث إن قيمة (d) أكبر من (٠,٨) ولذلك فإن حجم التأثير كبير مما يشير إلى جدوى استخدام **البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير** في تنمية **مهارة تفسير المعلومات كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات** .

❖ **اختبار صحة الفرض السابع:-**

الذي ينص على " يوجد فرق ذو دالة إحصائية عند مستوى (ل ≤ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية و متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدى لاختبار تحليل المعلومات كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات لصالح طالبات المجموعة التجريبية " .

وللتحقق من صحة هذا الفرض أو خطئه تم حساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدى لاختبار تحليل المعلومات كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات ، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة في جدول (١٥):-

جدول (١٥)

دلالة " ت" لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية و الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحليل المعلومات كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات

نوع التطبيق	المجموعة	ن	م	ع	درجة الحرية	ت المحسوبة	الدلالة
بعدى	ضابطة	٣٧	٤,٥١٣٥	١,٣٠٤٣	٧٣	١٧,٨٣٦	دالة عند مستوى ٠,٠١
	تجريبية	٣٨	٨,٨٦٨٤	٠,٧٤١٥			

ويتضح من نتائج جدول (١٥) أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدى لاختبار تحليل المعلومات كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات لصالح طالبات المجموعة التجريبية مما يشير إلى فعالية البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير في تنمية مهارة تحليل المعلومات كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي ، وبالتالي تم قبول الفرض السابع .

◈ **حساب حجم التأثير:**

لحساب حجم تأثير البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير على مهارة تحليل المعلومات كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات تم استخدام اختبار (مربع ايتا) كاختبار مكمل للدلالة الإحصائية وتوصل البحث للنتائج التالية:-

جدول (١٦)
حجم تأثير البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير على مهارة تحليل المعلومات كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات

المتغير المستقل	المتغير التابع	"ت "	η^2	d	حجم التأثير
البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير	مهارة تحليل المعلومات	١٧,٨٣٦	٠,٨١	٤,١	كبير

وقد أشارت نتائج جدول (١٦) إلى أن حجم تأثير **البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير على مهارة تحليل المعلومات كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات كبير** ، حيث ثبت إحصائيا أن (٠,٨١) من التباين الكلي للمتغير التابع (**مهارة تحليل المعلومات كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات**) يرجع إلى المتغير المستقل **البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير** كما بلغت قيمة (d)(٤,١) مما يدل على أن التدريس باستخدام **البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير** يؤثر بدرجة كبيرة على تنمية **مهارة تحليل المعلومات كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات** حيث إن قيمة (d) أكبر من (٠,٨) ولذلك فإن حجم التأثير كبير مما يشير إلى جدوى استخدام **البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير** في تنمية **مهارة تحليل المعلومات كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات** .

❖ **اختبار صحة الفرض الثامن:**

الذي ينص على " يوجد فرق ذو دالة إحصائية عند مستوى (ل ≤ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية و متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدى لاختبار استنتاج المعنى كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات لصالح طالبات المجموعة التجريبية " .

وللتحقق من صحة هذا الفرض أو خطئه تم حساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدى لاختبار استنتاج المعنى كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات ، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة في جدول (١٧):-

جدول (١٧)

دلالة " ت" لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية و الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار استنتاج المعنى كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات

نوع التطبيق	المجموعة	ن	م	ع	درجة الحرية	ت المحسوبة	الدلالة
بعدى	ضابطة	٣٧	٤,٢٤٣٢	٠,٨٩٤٦	٧٣	١٧,٠١٥	دالة عند مستوى ٠,٠١
	تجريبية	٣٨	٧,٩٧٣٧	,٩٩٩٦ ٠			

ويتضح من نتائج جدول (١٧) أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدى لاختبار استنتاج المعنى كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات لصالح طالبات المجموعة التجريبية ،مما يشير إلى فعالية البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير في تنمية مهارة استنتاج المعنى كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي ، وبالتالي تم قبول الفرض الثامن .

◈ **حساب حجم التأثير:**

لحساب حجم تأثيرا لبرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير على مهارة استنتاج المعنى كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات تم استخدام اختبار (مربع ايتا) كاختبار مكمل للدلالة الإحصائية وتوصل البحث للنتائج التالية:-

جدول (١٨)

حجم تأثير البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير مهارة استنتاج المعنى كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات

المتغير المستقل	المتغير التابع	"ت "	η^2	d	حجم التأثير
البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير	استنتاج المعنى	١٧,٠١٥	٠,٧٩	٣,٩	كبير

وقد أشارت نتائج جدول (١٨) إلى أن حجم تأثير **البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير على مهارة استنتاج المعنى كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات كبير** ، حيث ثبت

إحصائيا أن (٠,٧٩) من التباين الكلي للمتغير التابع (**مهارة استنتاج المعنى كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات**) يرجع إلى المتغير المستقل **البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير** كما بلغت قيمة (d)(٣,٩) مما يدل على أن التدريس باستخدام **البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير** يؤثر بدرجة كبيرة على تنمية **مهارة استنتاج المعنى كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات** حيث إن قيمة (d) أكبر من (٠,٨) ولذلك فإن حجم التأثير كبير مما يشير إلى جدوى استخدام **البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير** في تنمية **مهارة استنتاج المعنى كمهارة فرعية من مهارات التفكير البصري في الرياضيات** .

تفسير النتائج المتعلقة بتأثير استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير على تنمية التحصيل:

تعزى الباحثة تفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة في الأداء البعدى للاختبار التحصيلى إلى تأثير التدريس للمجموعة التجريبية بالبرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير **للأسباب التالية:**

١- تشعب التفكير وتنوع مساراته يدفع بالمتعلم إلى التفكير في المعلومات والأفكار والمهارات والمشكلات المطروحة قيد النقاش بأكثر من اتجاه وذلك يزيد من فرص الفهم والاستيعاب وبالتالي زيادة المستوى التحصيلى للطلاب.

٢- خرائط التفكير من أدوات التدريس البصرية التي تقلل من تجريد المعلومات وتجعلها أكثر قرباً للمتعلم وبالتالي يزداد التعلم ذو المعنى القائم على الفهم والتطبيق وذلك يحسن المستوى التحصيلى للطلاب .

٣- التنوع بين استراتيجيات التفكير المتشعب السبعة في الموقف التعليمي الواحد يزيد من تفاعل المتعلم مع المحتوى العلمي المقدم لما لها أكثر من اتجاه ومسار للتفكير يختلف عن الآخر ويرفع من مستوى التحصيل للطالبات.

٤- تعتمد استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير على المشاركة الفعالة من الطالبات في الإجابة عن الأسئلة المطروحة والتفكير فيها وذلك يزيد من المشاركة الايجابية للطالبات في الموقف التعليمي ويقلل من سلبيتهن وإهمالهن .

٥- تدريب الطالبات على تصميم خرائط التفكير بأنفسهن يزيد من تثبيت المعلومات بصورة أكبر من مجرد دراستها وتقلل من فرص النسيان وهذا بدوره يزيد من المستوى التحصيلى للطالبات .

* و تتفق هذه النتيجة مع نتائج البحوث التي اهتمت باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير في تنمية التحصيل مثل دراسة **(2016, Yaghmour)** ،دراسة**(Fan, 2016)**،دراسة **Hudson&Darlene (2016,)**، ،دراسة**(وائل عبد الله ، ٢٠٠٩)** ، ودراسة **(علياء على ومها عبد السلام ، ٢٠٠٧)، (عادل حسين أبو زيد ، ٢٠١٤)** .

تفسير النتائج المتعلقة بتأثير استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير على تنمية التفكير البصري كقدرة كلية و كمهارات فرعية:

وتعزى الباحثة تفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة في الأداء البعدى لاختبار التفكير البصري في الرياضيات ككل ولاختبار كل مهارة على حدة من مهارات التفكير البصري (اختبار مهارة القراءة البصرية – اختبار مهارة التمييز البصري – اختبار مهارة إدراك العلاقات المكانية – اختبار مهارة تفسير المعلومات – اختبار مهارة تحليل المعلومات – اختبار مهارة استنتاج المعنى) إلى تأثير التدريس للمجموعة التجريبية بالبرنامج و ذلك للأسباب التالية:

١- تنوع استراتيجيات التفكير المتشعب والتدريس بها يساعد على تشعب التفكير وتعدد وتنوع مساراته مما يساعد المتعلم على التفكير بأكثر من طريقة كماً وكيفاً للتوصل لحل الأسئلة ، والدمج مع خرائط التفكير كأدوات تدريس بصرية يساعد في عرض الأسئلة والأفكار والمعلومات بصورة مرئية، ولهذا فان تعدد مسارات التفكير وتشعبه وعرضها بصورة مرئية تسهم بفاعلية في تنمية مهارات التفكير البصري على وجه التحديد .

٢- تعد خرائط التفكير من أدوات التدريس البصرية التي توفر للمتعلم فرصاً أكثر للقراءة البصرية والتمييز البصري من خلال خرائط التفكير ودمجها مع استراتيجيات التفكير المتشعب وما تقدمه هذه الاستراتيجيات من تنوع في مسارات التفكير يساعد المتعلم على إدراك العلاقات المكانية وتفسير المعلومات وتحليلها وبالتالي استنتاج المعنى المطلوب وهذا بدوره ينمى مهارات التفكير البصري في الرياضيات .

٣- استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب السبعة في التدريس وما تقدمه هذه الاستراتيجيات من تشعب للتفكير يساعد المتعلم طوال الموقف التعليمي على ممارسة التفكير ومهاراته والدمج مع خرائط التفكير يوجه التركيز على ممارسة مهارات التفكير البصري بوجه خاص وهذا بدوره يزيد من النتائج الايجابية لتنمية التفكير البصري في الرياضيات .

٤- إجراءات تنفيذ البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير تزيد من المشاركة الإيجابية للمتعلم في الموقف التعليمي حيث تارة يفكر في حل مشكلة افتراضية وتارة يدرك علاقات ليكمل معلومات ناقصة وتارة أخرى يعكس مسار تفكيره ليصل إلى المعلومات المطلوبة ، كما يوضح أوجه التشابه والاختلاف بين الموضوعات الرياضية التي يتطلب تعلمها ذلك ، ويرمز للمعلومات الرياضية بأنظمة رمزية مختلفة ليتمكن من قراءتها وتمييزها بصرياً لتبسيطها وتقليل تجريدها ، وفى كثير من المواقف يوضح المتعلم وجهة نظره حول قضية رياضية ويفسرها ويحللها بالأدلة ، بالإضافة إلى استنتاج للعلاقات الرياضية المطلوبة النهائية وهذا بدوره يدعم تنمية مهارات التفكير البصري في الرياضيات السابق تحديدها .

٤- بالإضافة إلى هذه الاستراتيجيات السابقة يتم دمجها مع خرائط التفكير أثناء التدريس بالبرنامج حيث خرائط التفكير تجمع بين التدريب على ممارسة مهارات التفكير وخاصة التفكير البصري ومهاراته القراءة البصرية والتمييز البصري من خلال الخرائط ومنها إدراك العلاقات المكانية وتفسير وتحليل المعلومات للوصول للاستنتاج النهائي المطلوب .

٥- ممارسة المتعلمين لتصميم خرائط للتفكير بأنفسهم يجعل تنمية مهارات التفكير البصري أكثر فعالية من تقديم الخرائط إليهم دون التفكير في تصميمها لما تتطلب من قراءة بصرية وتمييز بصري وإدراك للعلاقات قبل التصميم وتحليل وتفسير للمعلومات واستنتاج المعنى النهائي بعد التصميم .

٦- تنمية المهارات الفرعية التي تتمثل في مهارة (القراءة البصرية – التمييز البصري – إدراك العلاقات المكانية – تفسير المعلومات– تحليل المعلومات- استنتاج المعنى النهائي) وبالتالي تنمية للمهارة الكلية وهى مهارة التفكير البصري في الرياضيات من خلال التدريس ببرنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير .

* و تتفق هذه النتيجة مع نتائج البحوث التي اهتمت بتنمية التفكير البصري في الرياضيات مثل دراسة :

(مديحة حسن ، ٢٠٠١) ، (ناهل شعت ،٢٠٠٨)، (شذى زامل سندى،٢٠١٢)، (فداء الشوبكى ، ٢٠١٠) Mokos & Kafoussi , 2013 ( )،(Aydin & etal , 2013)، (Yang & Lee, 2013)

توصيات البحث:

في ضوء النتائج التي **أسفر** عنها البحث الحالي يمكن التوصية بالآتي :-

١- التأكيد على استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في التدريس لتنمية التفكير ومهاراته لدى المتعلمين فى مختلف المراحل الدراسية لما لها من دور فعال في تشعب التفكير وتنوع مساراته وزيادة قدرة المتعلمين على التفكير في اتجاهات متعددة.

٢- تشجيع الطلاب المعلمين بكليات التربية على إعداد وتصميم وحدات تدريسية باستخدام إستراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير في مراحل دراسية مختلفة واستخدام هذه الإستراتيجيات في المواقف التعليمية أثناء فترة التربية العملية.

٣- عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات أثناء الخدمة في جميع المراحل التعليمية لتدريبهم على كيفية استخدام إستراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس الرياضيات .

٤- ضرورة استخدام خرائط التفكير في تعليم الرياضيات بالدمج مع استراتيجيات تدريسية أخرى لما لها تأثير كبير على تقليل صعوبة المعلومات الرياضية المجردة بالإضافة إلى فعاليتها في تنمية مهارات التفكير .

٥- ضرورة تدريب المتعلمين على تنوع مسارات التفكير وتشعبه في اتجاهات متعددة عند حل المشكلات الرياضية .

مقترحات البحث:

في ضوء البحث الحالي ، تقترح الباحثة إجراء الدراسات التالية :-

١- دراسة أثر استخدام إستراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية التفكير الناقد في مراحل تعليمية مختلفة .

٢- دراسة أثر استخدام إستراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية التفكير المنطقي لطلاب المرحلة الثانوية .

٣- دراسة لفاعلية الدمج بين استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير في تنمية القدرة على حل المشكلات الرياضية لتلاميذ المرحلة الإعدادية.

٤- مقارنة فعالية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب فى تنمية التحصيل والتفكير الرياضي للتلاميذ الموهوبين والعاديين بالمرحلة الإعدادية.
٥- فعالية استخدام إستراتيجيات التفكير المتشعب من خلال الوسائط المتعددة في علاج صعوبات التعلم في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية .

المراجع العربية:

- **أسامة عبد المولا ، (٢٠١٠)** ، فاعلية برنامج قائم على البنائية الاجتماعية باستخدام التعلم الخليط في تدريس الدراسات الاجتماعية على تنمية المفاهيم الجغرافية والتفكير البصري والمهارات الحياتية لدى التلاميذ الصم بالحلقة الإعدادية ، **رسالة دكتوراة غير منشورة** ، كلية التربية ، جامعة سوهاج .
- **آمال عبد القادر الكحلوت ، (٢٠١٣)** ، فاعلية توظيف إستراتيجية البيت الدائري في تنمية المفاهيم و مهارات التفكير البصري **في** الجغرافيا لدى طالبات الصف الحادي عشر بغزة ، **رسالة ماجستير غير منشورة** ، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية ، غزة .
- **إيمان أسعد طافش** ، (٢٠١١) ، أثر برنامج مقترح في مهارات التواصل الرياضي على تنمية التحصيل العلمي و مهارات التفكير البصري في الهندسة لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة ، **رسالة ماجستير غير منشورة** ، جامعة الأزهر ، غزة .
- **تغريد عمران** ، (٢٠٠٥) ، **نحو أفاق جديدة للتدريس في واقعنا التعليمي " التدريس و تنمية التفكير المتشعب و التدريس و تنشيط خلايا الأعصاب بالمخ "** ، القاهرة ، دار القاهرة .
- **جابر عبد الحميد جابر، (٢٠٠٨)** ، **أطر التفكير ونظرياته : دليل للتدريس والتعلم والبحث** ، ط١، دار المسيرة .
- **حسن ربحي مهدي ،(٢٠٠٦)**، فاعلية استخدام برمجيات تعليمية على التفكير البصري والتحصيل في تكنولوجيا المعلومات لدى طالبات الصف الحادي عشر، **رسالة ماجستير غير منشورة** ،الجامعة الإسلامية ، غزة .
- **خالد صالح الباز ،(٢٠٠٧)** ، فعالية استخدام خرائط التفكير في تدريس الاتزان الكميائى على تحصيل طلاب الصف الثاني الثانوي وذكاءاتهم المتعددة ، **المؤتمر العلمي الحادي عشر للجمعية المصرية للتربية العلمية : التربية العلمية إلى أين ؟**،القاهرة ، ص ص : ١-٣٢.
- **رحمة فوزي ، (٢٠١٦)** ، فاعلية إستراتيجية خرائط التفكير في تنمية مهارات الفهم القرائي للمسائل الرياضية ومهارات تنظيم التفكير لتلاميذ الصف الأول الاعدادى ، **رسالة ماجيستير غير منشورة** ، كلية التربية ، جامعة حلوان .
- **ريم عبد العظيم** ، (٢٠٠٩)، فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مهارات الكتابة الإبداعية و بعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ، **مجلة القراءة و المعرفة** ، العدد ٩٤ ، ص ص: ٣٢ - ١١٢ .

– **زبيدة محمد قرنى** ،(٢٠٠٩) ، التفاعل بين خرائط التفكير و بعض أساليب التعلم و أثره في تنمية كل من التحصيل و التفكير التأملي و اتخاذ القرارات لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي في مادة العلوم ، **دراسات في المناهج و طرق التدريس** ، العدد (١٤٩) ، ص ص : ١٨٢- ٢٣٦ .

- **زكريا جابر حناوى ، (٢٠١٥)**، استخدام خرائط التفكير في تدريس الهندسة على تنمية مهارات التفكير المتشعب واتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، **المجلة العلمية لكلية التربية بالوادي الجديد ،جامعة أسيوط ،١٠ (١).**
- **سعيد عبده وعلال العزمية ، (٢٠١٣)** ، أثر استخدام خرائط التفكير في تدريس مادة الاقتصاد على تنمية الفهم والاتجاه لدى طالبات الصف الثاني الثانوي الادبى بمحافظة عدن- الجمهورية اليمنية ، **المجلة العربية لتطوير التفوق** ، المجلد (٤) ، العدد(٧) .
- **شذى زامل سندى ، (٢٠١٢)** ،فاعلية وحدة مقترحة في هندسة الفراكتال باستخدام الحاسوب لتنمية التفكير البصري والتحصيل لدى تلميذات المرحلة الابتدائية ، **رسالة ماجستير غير منشورة** ، كلية التربية ، جامعة الطائف ، المملكة العربية السعودية .
- **صفاء أحمد محمد ، (٢٠٠٧)** ، فاعلية استخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة في تنمية المفاهيم الرياضية والتفكير الابتكارى لدى أطفال الروضة ، **دراسات في المناهج وطرق التدريس ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس** ، كلية التربية ، جامعة عين شمس، العدد التاسع والعشرون بعد المائة ، أكتوبر.
- **عادل حسين أبو زيد** ،(٢٠١٤)، فاعلية التدريس باستراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية تحصيل الخرسانة وحساب الإنشاءات وبعض عادات العقل والاتجاه نحو المادة لدى طلاب المدارس الثانوية الصناعية المعمارية ، **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس** ، العدد(٥٣)، سبتمبر.
- **عبد الله على إبراهيم ، (٢٠٠٦)** ، فاعلية استخدام شبكات التفكير البصري في العلوم لتنمية مستويات "جانييه "المعرفية ومهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة المتوسطة ، **المؤتمر العلمي العاشر للجمعية المصرية للتربية العلمية (تحديات الحاضر ورؤى المستقبل)** ، المجلد الأول ، ، كلية التربية ، جامعة عين شمس .
- **عزو عفانه** ، (١٩٩٥) ، **التدريس الاستراتيجي للرياضيات الحديثة** ، الطبعة الأولى ، غزة ، الجامعة الإسلامية .
- **عزو عفانه ، (٢٠٠١)** ، أثر استخدام المدخل البصري في تنمية القدرة على حل المسائل و الاحتفاظ بها لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة ، **المؤتمر العلمي الثالث عشر للجمعية المصرية للمناهج و طرق التدريس ، (مناهج التعليم و الثورة المعرفية و التكنولوجية المعاصرة)** ، المجلد الثاني ، ،جامعة عين شمس ، ٢٤- ٢٥ يوليو .

- **على عبد المحسن الحديبى** ، (٢٠١٢)، فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية المفاهيم البلاغية والاتجاه نحو البلاغة لدى متعلمي اللغة العربية الناطقين بلغات أخرى ،**مجلة العربية للناطقين بغيرها ، معهد اللغة العربية بجامعة أفريقيا العالمية** ، العدد (١٤) . ص ص : ٦٠- ١٠٤ .
- **علياء على ومها عبد السلام** ، (٢٠٠٧) ، فعالية استخدام خرائط التفكير في تنمية التحصيل و التفكير الابتكارى في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي ، **المؤتمر العلمي التاسع عشر : تطوير مناهج التعليم في ضوء معايير الجودة** ، جامعة عين شمس ، القاهرة ، المجلد ٣ ، العدد ٢ ، ص ص : ١٠٩٨ – ١١٣٦ .
- **علياء على ومها عبد السلام** ، **(٢٠٠٧)** ، فعالية استخدام خرائط التفكير في تنمية التحصيل والتفكير الابتكارى في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي ، **المؤتمر العلمي التاسع عشر(تطوير مناهج التعليم في ضوء معايير الجودة)**، دار الضيافة – جامعة عين شمس ، المجلد الثالث ، ٢٥- ٢٦ يوليو ،ص ص: ١٠٩٩- ١١٣٦ .
- **فاطمة عبد الوهاب** ، **(٢٠٠٧)** ، فعالية استخدام خرائط التفكير في تحصيل الكيمياء وتنمية بعض مهارات التفكير وعادات العقل لدى الطالبات بالصف الحادي عشر بسلطنة عمان ،**سلسلة بحوث ودراسات عربية في التربية وعلم النفس** ، بنها ، العدد (٢) ، ص ص : ١-٣٦.
- **فايزة حماده** ، **(٢٠٠٦)** ، استخدام الألعاب التعليمية بالكمبيوتر لتنمية التحصيل والتفكير البصري في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ، **المجلة التربوية، كلية التربية – جامعة سوهاج**، العدد (٢٢) ، ص ص : ٢٢٣-٢٧١ .
- **فداء الشوبكى** ، (٢٠١٠) ، أثر توظيف المدخل المنظومى في تنمية المفاهيم و مهارات التفكير البصري بالفيزياء لدى طالبات الصف الحادي عشر ، **رسالة ماجستير غير منشورة** ، الجامعة الإسلامية ، غزة .
- **كمال محمد خليل** ،(٢٠٠٧) ، **مهارات التفكير التباعدى** ، عمان ، الأردن ، دار المناهج للنشر.
- **محمد حسن المرسى** ، (٢٠٠٨) ، **قراءة الصور مدخل إلى التفكير التأملي و التعبير الابداعى** ، القاهرة ، المكتبة العالمية للنشر و التوزيع .
- **محمد حسين** ، (٢٠٠٣) ، **تربويات المخ البشرى** ، عمان ، الأردن ، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع .
- **محمد عبد الهادي** ، (٢٠٠٣) ، **تربويات المخ البشرى** ، عمان ، الأردن ، دار الفكر للطباعة و النشر و التوزيع .
- **محمد محمود حمادة** ، **(٢٠٠٩)** ، فاعلية شبكات التفكير البصري في تنمية مهارات التفكير البصري والقدرة على حل وطرح المشكلات اللفظية في الرياضيات

والاتجاه نحو حلها لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي ، **دراسات في المناهج وطرق التدريس**، العدد (١٤٦) ، ص ص :٦٢١-٦٤٥ .

- **مديحة حسن محمد،(٢٠٠١)** ، برنامج مقترح في الرياضيات لتنمية التفكير البصري لدى التلميذ الأصم في المرحلة الابتدائية ، **الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، المؤتمر العلمي السنوي ، الرياضيات المدرسية : معايير ومستويات** ، المجلد الأول .
- **مديحة حسن محمد ، (٢٠٠٤)** ، تنمية التفكير البصري في الرياضيات ، القاهرة ، عالم الكتب .
- **منير موسى صادق** ،(٢٠٠٨)، التفاعل بين خرائط التفكير و النمو العقلي في تحصيل العلوم و التفكير الابتكارى و اتخاذ القرار لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي ، **مجلة التربية العلمية** ، المجلد ١١ ، العدد ٢ ، ص ص : ٦٩ – ١٤٠ .
- **ميرفت محمد كمال ،(٢٠٠٨)** ،أثر استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية القدرة على حل المشكلات الرياضية والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية مختلفي المستويات التحصيلية ، **مجلة تربويات الرياضيات** ، الجميعة المصرية لتربويات الرياضيات ،كلية التربية ، جامعة بنها .
- **نائلة الخازندار و حسن مهدى ، (٢٠٠٦)** ، فاعلية موقع الكتروني على التفكير البصري و المنظومى في الوسائط المتعددة لدى طالبات كلية التربية بجامعة الأقصى ، **المؤتمر العلمي الثامن عشر (مناهج التعليم وبناء الإنسان العربى)** ، الجزء الثاني ، ص ص: ٦٢١- ٦٤٥.
- **نادية العفون و منتهى الصاحب ، (٢٠١٢)** ، **التفكير و أنماطه و نظرياته و أساليب تعليميه** ، ط ١ ، عمان ، دار صفاء للنشر و التوزيع .
- **ناهل شعت ، (٢٠٠٨)** ،إثراء محتوى الهندسة الفراغية في منهاج الصف العاشر الاساسى بمهارات التفكير البصري ، **رسالة ماجستير غير منشورة** ،الجامعة الإسلامية ، غزة .
- **وضحى العتيبى ،(٢٠١٣)** ، فاعلية خرائط التفكير في تنمية عادات العقل ومفهوم الذات الاكاديمى لدى طالبات قسم الأحياء بكلية التربية ، **مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية** ، المجلد (٥)، العدد(١) ، يناير ،ص ص:١٨٨-٢٥٠ .
- **وليم عبيد وعزو عفانه ، (٢٠٠٣)** ، **التفكير و المنهاج المدرسي** ، الإمارات ، مكتبة الفلاح .

المراجع الأجنبية:

- Aval , E. (2016) , **Promoting Critical Thinking and Inquiry in Mathematics Through Thinking Maps in Elementary Classrooms** , International Journal of Educational Research , V.21, N.1, PP:65-79.

- Aydin , C. & etal .(2013) , **A Comparative Study on the Relationship between Visual Thinking and Motivation for Achievement among Gifted and Non-Gifted Secondary School Students** , The online Journal of Distance Education and e-learning , V.1 , N.3, PP : 1- 13 , July .

- Baroudi , M. (2015) , **Thinking Visually about Algebra ,** Journal of Mathematics Teacher , V. 12 , N. 2 , PP: 212 – 230 .

- Burden , B. & Silver , J. (2006) , **Thinking Maps in Action Teaching Thinking Creativity** , Available at : www.thinkingfoundation.org , PP: 38 – 42 .

- Cardellichio , T. (2002) , **Seven Strategies that Encourage Neural Branching** , Paper at : California Journal of Science Education , V.2 , N.2 , PP ; 1-5 , available at http: scolar.google.com

- Cardellichio, T. &Field , W. (1997) , **Seven Strategies that Encourage Neural Branching (How children learn)** , Feature Articles Educational Leadership ,V.54,N.6,pp:34-64.

- David , S. (2014) , **Visual Thinking and Gender Differences in High School Calculus** , Journal of Elementary Education,V.12, N.15, pp:13-21.

- Erhan , N. (2016) , **Using Computer Assisted Instruction in Developing Visual Thinking in Middle School** , Journal of Educational Leadership , V.47 , N.3 , PP:68-71.

- Fan , K. (2012) , **Thinking Maps in Elementary School Students for Developing Creative Thinking and Achievement in Mathematics** , Universal Journal of Education Research , V.14,N.38,pp:31-46.

- Holzman , S. (2004) , **Thinking Maps ; Strategy-Based Learning for English Language Learners** , Annual Administrator Conference 13th " Closing the Achievement Gap for El students " Sonoma Country Office of Education , California Department of Education , PP: 1-18.

- Hudson , F.& Darlene , K. (2016) , **The Effect of Thinking Maps on Fifth Grade Mathematics Achievement** , Journal of Educational Leadership , V.47 , N.3 , PP:68-71.

- Hyerle , D. (2004) , **Thinking Maps students Success with Thinking** , Corwin , California.

- Hyerle , D. (2006) , **Thinking Maps – Tools for Learning** , Available at : www.eric.ed.gov

- Hyerle , D. (2007) , **Thinking Maps : A language for Learning by Thinking Maps Incorporate**d , Journal of Education Technology Research and Development ,V.45, N.1,pp:51-64 .

- Hyerle , D. (2010) , **Thinking Maps : Tools for Learning Manual**, available at http: scolar.google.com.

- Joseph , N. (2016) , **An Effective Tool for Achieving Quality Mathematics Classroom Instruction and critical thinking in secondary School** , Universal Journal of Educational Research , V. 23 , N. 12 , PP : 325 – 340.

- Keiser , M. & Jane , S. (2016) , **Neural Branching Strategies to Support students' Mathematical Disabilities in Mathematical concepts in Middle School** , Journal of Mathematics Teaching in the Middle School , V. 65 , N. 10 , PP : 506 – 520 .

- Krawec , J. & etal . (2012) , **The Effects of Cognitive Strategy Instruction on Knowledge of Math Problem-Solving Processes of Middle School Students with Learning Disabilities** , Journal of Learning Disability Quarterly , V.38 , N.2 , PP : 80-92 , May .

- Mariza , L. & Leondari , M. (2016) **, Motivational and Affective Determinants of Neural Branching Strategies Use in Elementary School in Teaching Mathematics for Developing Creative Thinking and Achievement** , Journal of Educational psychology , V. 55 , N. 41 , PP: 351 – 372 .

- Mokos, E. and Kafoussi , S. (2013) , **Elementary Students' Spontaneous Visual thinking Skills in Different Types of Mathematical Problems** , Journal of Research in Mathematics Education , V.2 , N.2 .

- Ozcan , H. (2016) , **The Relation between Mathematical Problem Solving Skill and Neural Branching Strategies on Meta Cognition Skills** , International Journal of Mathematical Education in Technology , V. 10 , N. 3 , PP: 115- 135 .

- Russell , S. & Leslie , Q . (2016) , **The Impact of Thinking Maps on Achievement and Mathematical thinking in Elementary School Students** , Journal of Educational Computing Research,V.21,N.4, pp:75-86.

- Seta , K. & etal . (2013) , **Visual Thinking Skill Training Programme for First Year Bachelor Students Using Thinking Process Externalisation environment** , International Journal of Knowledge and Web Intelligence, V.4 , N.2 , PP: 217 – 237 , Sep.

- Simper , N. & Natalie , S. (2016) , **The effect of Thinking Maps and Collaborative Instructional Strategies to Enhance Mathematical Thinking and Achievement in Middle School** , Journal of Education leadership,V.3, N.5, pp:90-95.

- Tok , S. (2013) , **Effects of the(Know – Want – Learn) Strategy on Students' Mathematics Achievement , Anxiety and Visual thinking skills** , Journal of Meta Cognition Learning , V.8 , N.2 . PP: 193 -212 , August .

- Wendy , F. (2004) , **Seven Strategies to Open Students' Minds** , Paper at : Journal of Educational Leadership , V.54 , N.6 , March , available at : www.eric.ed.gov

- Wileman, R .(1993) **,Visual Communicating Englewood cliffs ,** Journal of Educational Technology Publications , V.12 , N.4 , PP : 420-440 .

- Yaghmour , M . (2016) , **Effectiveness of Neural Branching Strategies of the Achievement on the Achievement of Third Grade Students' in Mathematics** , Journal of Education and Practice , V.13 , N.8 , PP : 231 – 250 .

- Yang , H. and Lee , S. (2013) , **The Effect of Instruction in Cognitive and Meta Cognitive Strategies on Ninth Grade Students Visual Thinking Abilities** , Journal of Educational Research & Development , V.16 , N.1 , PP : 215- 230 .

- Yanik , M. & Serin , S. (2016) , **Two Fifth Grade Teacher's Use of Real World Situations and Neural Branching Strategies in Mathematics Lesson** , Journal of Educational Strategies , Issues and Ideas , V. 27 , N. 3 , PP: 122- 140 .

- Yung & etal , (2015) , **Effects of Computer – Based Visual Representations on Visual Thinking in Mathematical Learning in Secondary School** , Journal of Educational Technology and Society , V.18 , N.4 , PP: 70 – 77